Б. В. Кольцов
П. Л. Молоканов

Схемы, узлы и детали приемников на транзисторах



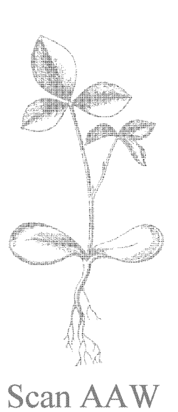
ГОСЭНЕРГОИЗДАТ

МАССОВАЯ РАДИОБИБЛИОТЕКА

Выпуск 432

Б. В. КОЛЬЦОВ и П. Л. МОЛОКАНОВ

СХЕМЫ, УЗЛЫ И ДЕТАЛИ ПРИЕМНИКОВ НА ТРАНЗИСТОРАХ





ГОСУДАРСТВЕННОЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА 1962 ЛЕНИНГРАД

В книге приводится обзор некоторых промышленных отечественных и зарубежных малогабаритных приемников на транзисторах. Рассматриваются также малогабаритные узлы, детали и источники питания, используемые в таких приемниках.

Книга рассчитана на широкий круг радиолюбителей-конструкторов.

6Ф2.12 *Кольцов Борис Васильевич и Молоканов Петр Львович*

К62 **Схемы, узлы и детали приемников на транзисторах.**

М.—Л., Госэнергоиздат, 1962.

96 стр. с илл. (Массовая радиобиблиотека. Вып. 432).

Редактор *В. Г. Лугвин* Техн. редактор *Г Е. Ларионов*

Обложка художника *А. М. Кушинникова*

Сдано в набор 1/XI 1961 г. Подписано к печати 15/I 1962 г.

Т-00318 Бумага 84×108¹/₃₂ 4,92 п. л. Уч.-изд. л. 6

Тираж 100 000 экз. Цена 24 коп. Заказ 633

Типография Госэнергоиздата. Москва, Шлюзовая наб., 10.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Современное состояние производства радиоприемной аппаратуры характеризуется внедрением прогрессивных технологических методов, в частности, печатного монтажа, а также применением новых усилительных приборов — транзисторов и новых малогабаритных деталей. Высокий уровень развития электроники и радиотехники позволил создать совершенные образцы транзисторов, с успехом заменяющих приемно-усилительные лампы. Печатный монтаж в значительной степени удешевляет производство и сокращает сроки изготовления транзисторных приемников. Применение транзисторов и печатных схем позволяет создавать как высококачественные стационарные, так и переносные малогабаритные (вплоть до миниатюрных) конструкции приемников, которые могут быть использованы в самых разнообразных условиях.

Приемники на транзисторах гораздо экономичнее по питанию, чем ламповые приемники, что важно при радиофикации села и отдаленных населенных пунктов. Малые по размерам и весу, они очень удобны в походных условиях.

В данной книге дается обзор большинства конструкций отечественных транзисторных приемников, их узлов и деталей. Рассматриваются также и некоторые зарубежные приемники на транзисторах. Описание схем, конструкций узлов и деталей таких приемников должно представить интерес для широкого круга радиолюбителей-конструкторов.

Авторы

СОДЕРЖАНИЕ

Глава первая

ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ПРИЕМНИКИ НА ТРАНЗИСТОРАХ

1. ПОРТАТИВНЫЙ ПРИЕМНИК «СПУТНИК»

Приемник собран по супергетеродинной схеме на семи транзисторах и предназначен для громкоговорящего приема радиовещательных станций, работающих в диапазоне длинных (723—2 000 *м*) и средних (187,5—577 *м*) волн.

Чувствительность приемника при работе с внутренней ферритовой антенной не хуже 2 000 *мкв* на длинных и не хуже 1 000 *мкв* на средних волнах. Избирательность по соседнему каналу не хуже 26 *дб* на длинных и не хуже 20 *дб* на средних волнах. Избирательность по зеркальному каналу на длинных и средних волнах не хуже 20 *дб* Промежуточая частота 465 *кгц*. При изменении входного сигнала на 30 *дб* автоматическая регулировка усиления приемника обеспечивает изменение напряжения на выходе не более 6 *дб*. Номинальная выходная мощность 100 *мвт*. Диапазон воспроизводимых частот 250—3 000 *гц* при неравномерности частотной характеристики 18 *дб*. Среднее звуковое давление, создаваемое громкоговорителем, при выходной мощности 100 *мвт* равно 1,5 *бар*.

Питание приемника осуществляется от четырех малогабаритных цинково-кадмиевых аккумуляторов ЦНК-0,4 общим напряжением 5 *в*. Мощность, потребляемая от такой батареи в режиме максимальной громкости, 200 *мвт*. Продолжительность непрерывной работы от комплекта свежезаряженных аккумуляторов 50 *ч* (после этого необходима перезарядка).

Размеры приемника 185×125×49 *мм*, его вес 950 *г*. Внешний вид приемника показан на рис. 1, а его внутреннее устройство приведено на рис. 2.

Принципиальная схема приемника приведена на рис. 3. Приемник имеет преобразователь частоты, два каскада усиления промежуточной частоты, детектор и два каскада усиления низкой частоты.

Входная цепь представляет собой колебательный контур, состоящий из магнитной антенны с катушками L_1, L_2 и L_3. На длинных волнах все эти катушки соединяются последовательно; на средних волнах катушка L_3 замыкается накоротко.

Связь входной цепи с преобразовательным каскадом осуществляется посредством катушек связи L_4 и L_5. Преобразователь собран на транзисторе T_1. Гетеродинная его часть выполнена по трехточечной схеме с трансформаторным включением контура. В коллекторную цепь транзистора последовательно с катушкой

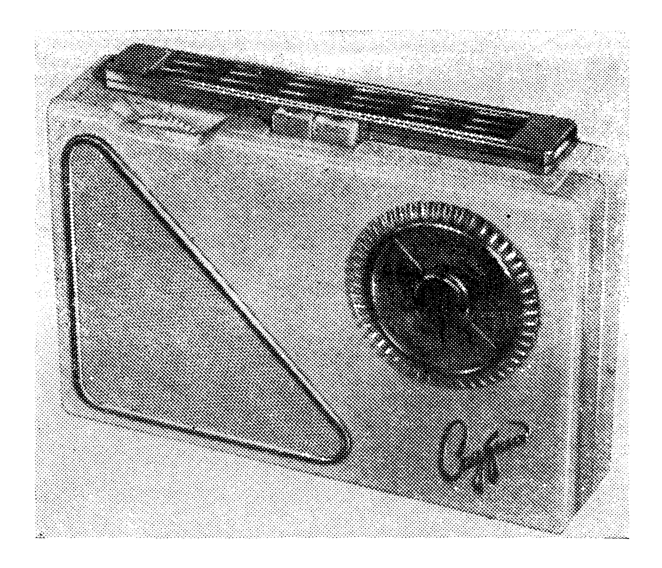


Рис. 1. Внешний вид приемника „Спутник".

связи гетеродинного контура включен полосовой фильтр, настроенный на промежуточную частоту. На средних волнах параллельно катушке обратной связи L_6 включено сопротивление R_4, уменьшающее интенсивность гармоник гетеродинного напряжения. При

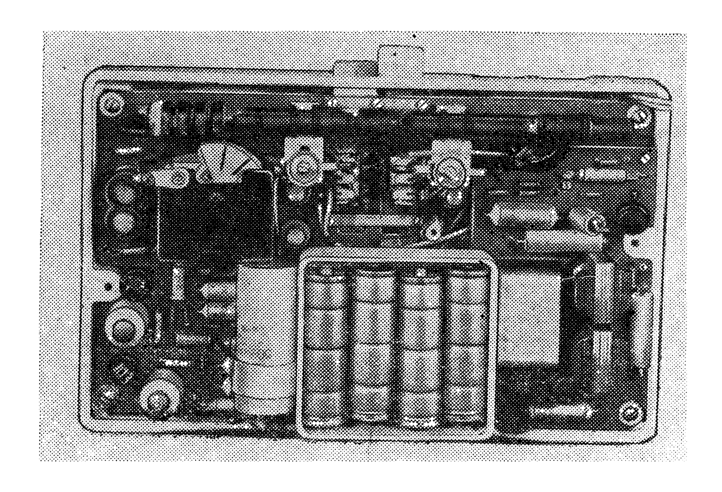


Рис. 2. Внутреннее устройство приемника „Спутник".

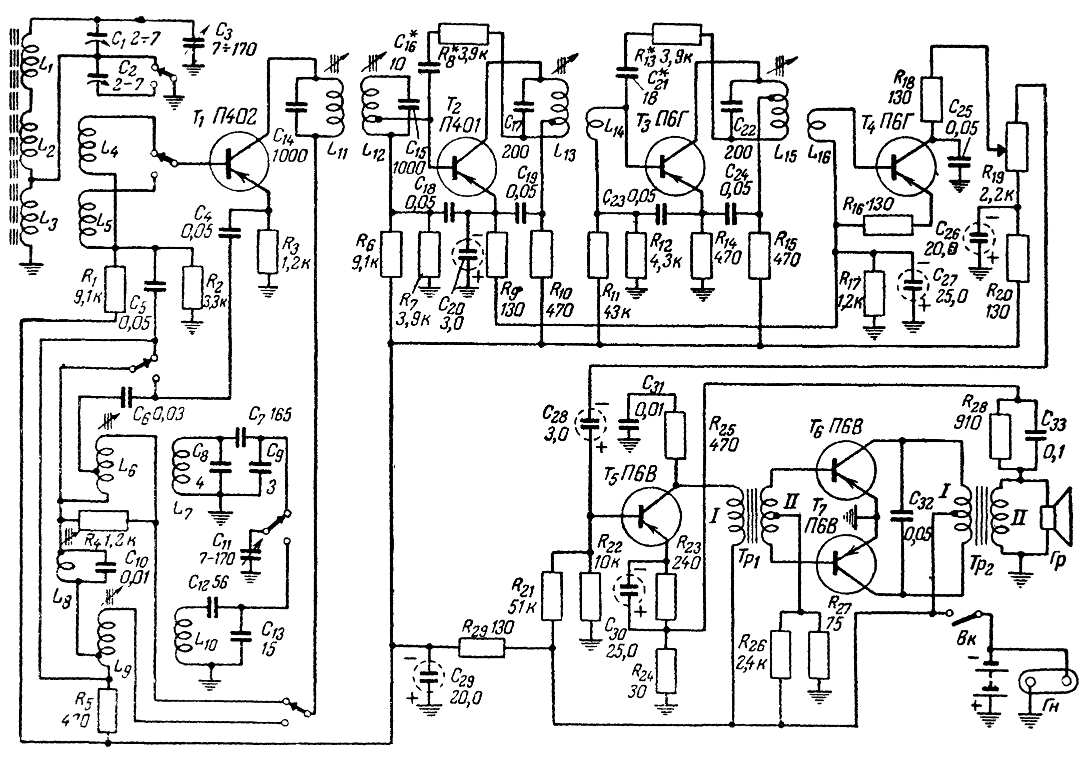


Рис. 3. Принципиальная схема приемника „Спутник".

приеме длинных волн в цепь обратной связи включен контур L_8C_{10}, настроенный на частоту 415 *кгц*. Этот контур обеспечивает устойчивую работу преобразователя в нижней части диапазона средних волн. Режим гетеродина по постоянному току, имеющему в этой схеме величину порядка 1—1,2 *ма*, определяют сопротивления R_1, R_2 и R_3 Напряжение частоты гетеродина в коллекторной цепи транзистора T_1 составляет 0,5—0,6 *в*, а в цепи эмиттера около 150 *мв*.

Усилитель промежуточной частоты выполнен на транзисторах T_2 и T_3. В обоих каскадах в качестве согласующих и избирательных систем применены одиночные контуры. Элементы нейтрализации проходной емкости транзисторов $C_{16}R_8$ и $C_{21}R_{13}$ подбираются при настройке для каждого транзистора отдельно.

Детектирование осуществляется транзистором T_4. Постоянная составляющая тока, возникающего при этом, используется для изменения режима первого каскада усилителя промежуточной частоты по постоянному току, чем и осуществляется автоматическая регулировка усиления тракта промежуточной частоты.

Предварительный каскад усиления низкой частоты собран на транзисторе T_5. В коллекторную цепь этого каскада включен согласующий трансформатор $Тр_1$. Выходной каскад выполнен по двухтактной схеме на транзисторах T_6 и T_7. Оба эти каскада усиления низкой частоты охвачены частотно-зависимой отрицательной обратной связью, имеющей на частоте 1 000 *гц* глубину 6 *дб*. Выходной каскад нагружен на динамический громкоговоритель *Гр* типа 0,25ГД-1 с сопротивлением звуковой катушки 7,5 *ом*.

Катушки L_1, L_2, L_3, L_4 и L_5 размещены на общем ферритовом стержне (Ф-600) диаметром 8 и длиной 160 *мм* и намотаны проводом ПЭЛШО 0,12. Катушка L_1 содержит 4×70 витков (индуктивность 6,8 *мгн*), катушки L_2 и L_3 имеют по 52 витка каждая (общая индуктивность 580 *мкгн*), катушка L_4 состоит из 20, а катушка L_5 из 5 витков. Катушки контура гетеродина L_6, L_7 и L_9, L_{10} (попарно), а также катушка фильтра-пробки L_8 намотаны на открытых ферритовых сердечниках (Ф-600) диаметром 2,8 и длиной 12 *мм*. Катушка L_7 состоит из 4×93 витков (индуктивность 1,375 *мгн*), а L_{10}— из 4×46 витков (индуктивность 282 *мкгн*) провода ЛЭШО 5×0,06 Катушки связи L_6 и L_9 содержат по 7+5 витков провода ПЭЛ 0,16, а катушка L_8 состоит из 4×10 витков провода ЛЭШО 5×0,06 (индуктивность 14,2 *мкгн*). Катушки L_{11} и L_{12} контуров полосового фильтра выполнены на аналогичных ферритовых сердечниках. Каждый сердечник с катушкой заключен в две получашки диаметром 8,6 и высотой 4 *мм* из того же материала. Катушка L_{11} состоит из 3×22 витков, а L_{12}—из 62+4 витков провода ЛЭШО 5×0,06 (индуктивность каждой катушки 117 *мкгн*). Катушка контура L_{13} состоит из 100+50 витков, L_{15}— из 60+90 витков, L_{14}— из 9 витков и L_{16}— из 30 витков провода ПЭВ 0,1 (индуктивность катушек L_{13} и L_{15} по 585 *мкгн*).

Согласующий трансформатор $Тр_1$ и выходной трансформатор $Тр_2$ выполнены на сердечниках из пермаллоевых пластин типа Ш-4 толщиной 0,2 *мм* при толщине пакета 6 *мм*. Обмотка I трансформатора $Тр_1$ состоит из 2 800 витков, а обмотка II — из 2×500 витков провода ПЭЛ 0,08 (сопротивление обмотки I равно 275, а обмотки II—130 *ом*). Обмотка I трансформатора $Тр_2$ содер-

жит 2×245 витков провода ПЭЛ 0,18, а обмотка II — 72 витка провода ПЭЛ 0,35 (сопротивление обмотки I равно 9,4, а обмотки II — 0,55 *ом*).

Все детали и узлы приемника размещены на двух платах. На первой плате расположены ферритовая антенна, блок конденсаторов переменной емкости, переключатель диапазонов кнопочного типа, гетеродинные катушки, катушка фильтра-пробки, катушки фильтров промежуточной частоты, транзисторы преобразователя, двухкаскадного усилителя промежуточной частоты и детектора, регулятор громкости и кассета для аккумуляторов. На второй плате находятся детали, относящиеся к каскадам усилителя низкой частоты (транзисторы, согласующий и выходной трансформаторы). Монтаж этой платы выполнен печатным методом.

Обе платы помещены в пластмассовый корпус и укреплены в нем на амортизаторах (для устранения микрофонного эффекта). На переднюю стенку корпуса выведен лимб настройки, а на боковую его стенку — регулятор громкости и клавиши переключателя диапазонов. Переключатель диапазонов имеет три фиксированных положения: 1) нажата клавиша средних волн, 2) нажата клавиша длинных волн и 3) обе клавиши на одном уровне (приемник выключен). За клавишами расположена обойма с укрепленной в ней солнечной батареей. На противоположной боковой стенке имеются гнезда *Гн* для зарядки аккумуляторов от выпрямителя. Обе части ящика скрепляются двумя винтами, выведенными на заднюю стенку.

2. ПЕРЕНОСНЫЙ ПРИЕМНИК «СЮРПРИЗ»

Приемник собран на семи транзисторах по супергетеродинной схеме и предназначен для приема радиовещательных станций, работающих в диапазоне длинных (723—2 000 *м*) и средних (187,5—577 *м*) волн. Параметры приемника «Сюрприз» в основном совпадают с параметрами приемника «Спутник». Выходная мощность приемника равна 200 *мвт*, а полоса воспроизводимых частот находится в пределах 200—3 500 *гц*. Промежуточная частота приемника 465 *кгц*.

Питание приемника осуществляется от двух гальванических батарей типа КБС-Л-0,5, включаемых последовательно. Батареи помещены внутри футляра приемника. Продолжительность работы приемника от комплекта из двух батарей составляет 60 *ч*.

Футляр приемника выполнен из дерева и обтянут декоративным пластиком. Размеры футляра 220×157×70 *мм*. Вес приемника 1,3 *кг*. Внешний вид приемника «Сюрприз» 1958 г. показан на рис. 4.

Принципиальная схема приемника «Сюрприз» аналогична схеме приемника «Спутник», приведенной на рис. 3. В приемнике «Сюрприз» использовано большинство деталей приемника «Спутник». Небольшие изменения внесены лишь в плату низкой частоты. Несколько изменены также моточные данные трансформатора $Тр_2$. Его обмотка I состоит из 2×325 витков провода ПЭЛ 0,18 (сопротивление обмотки 13,7 *ом*), а обмотка II — из 59 витков провода ПЭЛ 0,35 (сопротивление обмотки 0,5 *ом*).

В приемнике применен малогабаритный динамический громкоговоритель типа 0,5ГД-11.

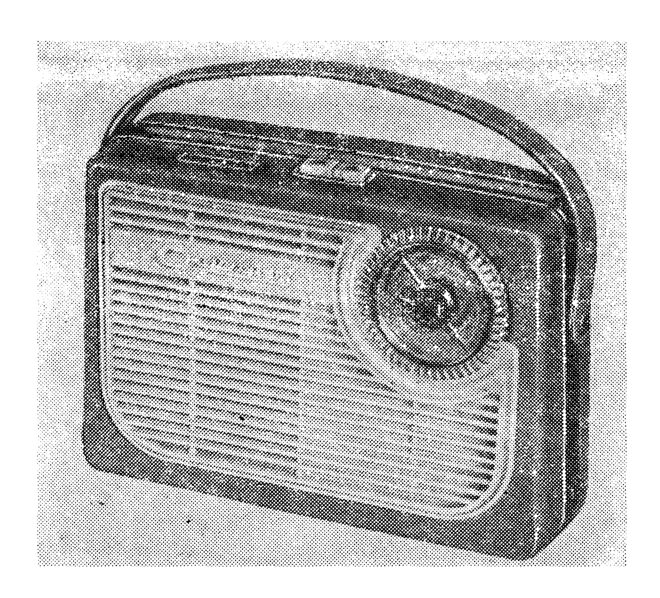


Рис. 4. Внешний вид приемника „Сюрприз".

3. КАРМАННЫЙ ПРИЕМНИК «ГАУЯ»

Приемник представляет собой двухдиапазонный супергетеродин на шести транзисторах с питанием от батарей типа «Крона» или от комплекта малогабаритных аккумуляторов с общим напряжением 9 *в*. В приемнике «Гауя» применен укороченный диапазон длинных волн (150—350 *кгц*), а средневолновый диапазон ограничен частотами 520—1 600 *кгц*. Прием производится на внутреннюю ферритовую антенну.

Чувствительность приемника на длинных волнах составляет 4, а на средних 2,5 *мв/м*. Избирательность не хуже 12 *дб*. Номинальная выходная мощность приемника равна 150 *мвт* при коэффициенте нелинейных искажений не более 10%. Промежуточная частота приемника 465 *кгц*.

Корпус приемника изготовлен из цветной пластмассы двух расцветок, а сумка для переноски выполнена из искусственной кожи. Размеры корпуса 162×98×39 *мм*. Вес приемника 600 *г*. Внешний вид приемника без сумки приведен на рис. 5.

Приемник содержит преобразовательный каскад, два каскада усиления промежуточной частоты, диодный детектор и два каскада усиления низкой частоты. Принципиальная схема приемника приведена на рис. 6.

Входной колебательный контур в диапазоне длинных волн образован катушками L_1, L_2, L_3 и L_4, а в средневолновом диапазоне — катушками L_1 и L_2.

Эти катушки намотаны на ферритовой пластине (из материала Ф-600) размерами 100×20×3 *мм*. Входной контур связан с ба-

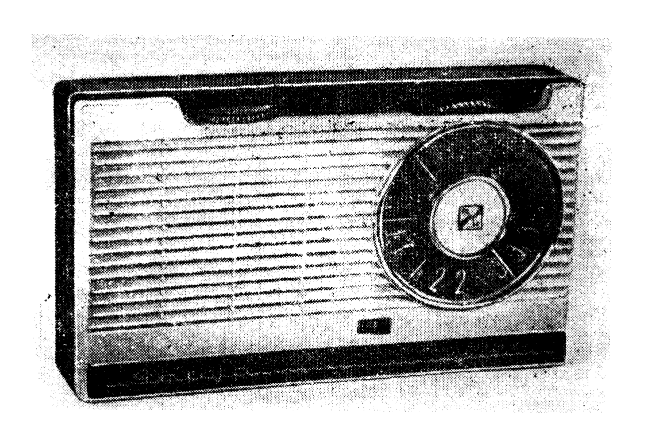


Рис. 5. Внешний вид приемника „Гауя" (без сумки для переноски).

зой транзистора преобразовательного каскада T_1 при помощи катушек связи L_5 на длинных и L_6 на средних волнах. В коллекторную цепь транзистора T_1 включен полосовой фильтр (L_{11}—L_{15}, C_{13}—C_{17}), настроенный на промежуточную частоту 465 *кгц*.

Усилитель промежуточной частоты состоит из двух каскадов, собранных на транзисторах T_2 и T_3. Первый каскад усилителя охвачен автоматической регулировкой усиления. Сигнал регулировки снимается с сопротивления R_{12} и подается на базу транзистора T_2.

Детектор приемника $Д_1$ выполнен на германиевом диоде. Нагрузкой детектора служит переменное сопротивление R_{12}, которое является одновременно регулятором громкости приема. Сопротивление R_{11} и конденсатор C_{23} образуют фильтр, уменьшающий возможность проникновения сигнала промежуточной частоты в цепи усилителя низкой частоты.

В первом каскаде усилителя низкой частоты работает транзистор T_4. С оконечным каскадом он связан при помощи согласующего трансформатора $Тр_1$. Оконечный каскад собран на транзисторах T_5 и T_6 по двухтактной схеме. Для коррекции частотной характеристики усилителя низкой частоты со вторичной обмотки II выходного трансформатора $Тр_2$ через конденсатор C_{26} в цепь эмиттера транзистора T_4 подано напряжение отрицательной обратной связи.

Включение приемника производится выключателем *Вк*, совмещенным с регулятором громкости. Двумя другими органами управления являются ручка настройки приемника и переключатель диапазонов.

Контурные катушки длинноволнового диапазона L_1, L_2, L_3 и L_4 включены последовательно (общая индуктивность этих катушек 4 930 *мкгн*). Катушка L_1 содержит 25 витков провода ПЭЛШО 15×0,05, катушка L_2—25 витков такого же провода, а катушки

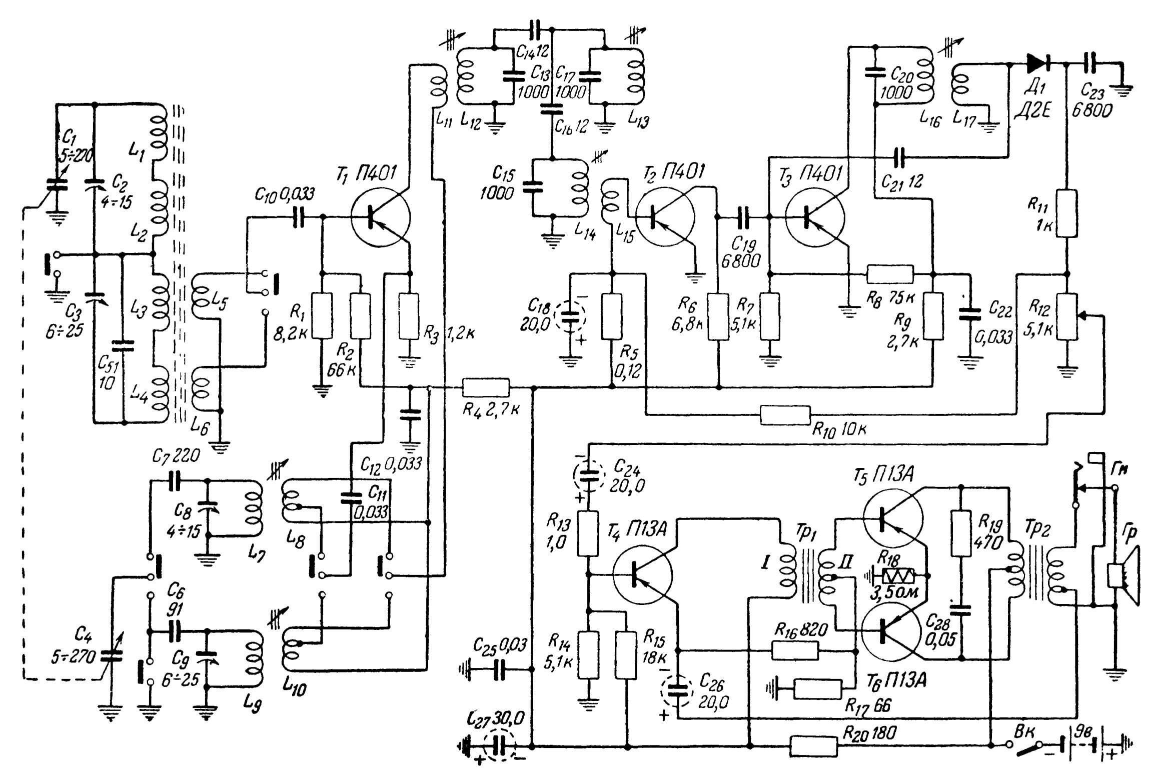


Рис. 6. Принципиальная схема приемника „Гауя".

L_3 и L_4 содержат по 4×50 витков провода ПЭВ 0,15 (общая индуктивность катушек L_1 и L_2 составляет 400 *мкгн*). Катушки связи содержат 6 витков (L_5) и 16 витков (L_6) провода ПЭВ 0,16.

Катушки гетеродина длинноволнового (L_7 и L_8) и средневолнового (L_9, L_{10}) диапазонов помещены в ферритовых (Ф-600) получашках. Катушка L_7 содержит 4×55 витков провода ЛТЦ 3×0,06 (ее индуктивность 638 *мкгн*), катушка L_8 состоит из 8,5 витков провода ПЭВ 0,16 с отводом от 6-го витка, катушка L_9 содержит 4×32 витка провода ЛТЦ 3×0,06 (индуктивность катушки 183 *мкгн*) и катушка L_{10} имеет 7,5 витков провода ПЭВ 0,16 с отводом от 3-го витка.

Катушки фильтра промежуточной частоты L_{11}—L_{17} выполнены в броневых сердечниках из феррита Ф-600. Катушки L_{11}—L_{14} и L_{16} содержат по 72 витка провода ЛТЦ 5×0,06 (индуктивность каждой катушки 117 *мкгн*), катушка L_{17} содержит 47 витков, а катушка L_{15}—4 витка провода ПЭЛШО 0,1.

Согласующий трансформатор $Тр_1$ и выходной трансформатор $Тр_2$ собраны на сердечниках из пермаллоевых пластин Ш-3, толщина пакета 6 *мм*. Обмотка I трансформатора $Тр_1$ содержит 1 600, а обмотка II — 2×500 витков провода ПЭЛ 0,09. Обмотка I трансформатора $Тр_2$ состоит из 2×450 витков провода ПЭЛ 0,12, а обмотка II — из 57+55,5+1,5 витков провода ПЭЛ 0,25.

В приемнике применен малогабаритный электродинамический громкоговоритель 0,25ГД-1 с сопротивлением звуковой катушки 10,2 *ом* на частоте 1 000 *гц*. Приемник потребляет от источника питания ток порядка 5 *ма* в режиме молчания и 25 *ма* при номинальной выходной мощности. Напряжение питания, при котором сохраняется работоспособность приемника, составляет 5,6—4,5 *в*.

Особенностью монтажа приемника является применение панелей для установки транзисторов при отсутствии пайки.

4. КАРМАННЫЙ ПРИЕМНИК «МИР»

Приемник собран на шести транзисторах и предназначен для приема радиовещательных станций в диапазонах длинных (723—2 000 *м*) и средних (187—577 *м*) волн. Прием производится на внутреннюю магнитную антенну.

Чувствительность приемника на длинных волнах составляет 5, а на средних волнах 3 *мв/м*. Избирательность не хуже 12 *дб*. Номинальная выходная мощность приемника равна 75 *мвт* при коэффициенте нелинейных искажений не более 10%. Промежуточная частота 465 *кгц*.

Питание приемника осуществляется от сухой батареи типа «Крона» или аккумуляторной батареи типа 7Д0,12 напряжением 9 *в*. Приемник помещен в корпусе из ударопрочного цветного полистирола, размеры корпуса 125×72×38 *мм*, вес приемника 340 *г*. Внешний вид приемника приведен на рис. 7.

Приемник содержит преобразовательный каскад без отдельного гетеродина, два каскада усиления промежуточной частоты, детектор и два каскада усиления низкой частоты. Принципиальная схема приемника приведена на рис. 8.

Входные колебательные контуры образованы ферритовыми антеннами $ФА_1$ на средних и $ФА_2$ на длинных волнах. Они под-

ключены к транзистору преобразовательного каскада T_1 по автотрансформаторной схеме. В коллекторную цепь этого транзистора включен полосовой фильтр L_6—L_8, C_{11}—C_{15}, настроенный на промежуточную частоту.

Усилитель промежуточной частоты состоит из двух каскадов, собранных на транзисторах T_2 и T_3. Первый каскад усилителя охвачен автоматической регулировкой усиления. Детектор приемника $Д_1$ выполнен на германиевом диоде. Нагрузкой детектора служит переменное сопротивление R_8, которое является и регуля-

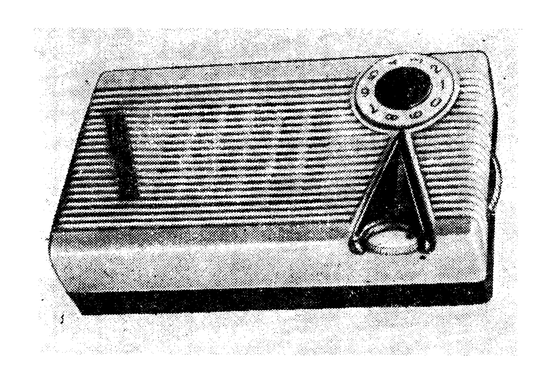


Рис. 7. Внешний вид приемника „Мир".

тором громкости приема. Сопротивление R_9 и конденсатор C_{22} образуют фильтр, предотвращающий проникновение сигнала промежуточной частоты в цепи усилителя низкой частоты.

Первый каскад усилителя низкой частоты собран на транзисторе T_4. С оконечным каскадом он связан при помощи согласующего трансформатора $Тр_1$. Оконечный каскад на транзисторах T_5 и T_6 работает по двухтактной схеме. Усилитель низкой частоты охвачен отрицательной обратной связью, которая осуществляется включением обмотки выходного трансформатора $Тр_2$ в цепь эмиттера транзистора T_4.

Включение приемника производится выключателем *Вк*, совмещенным с регулятором громкости. Другими органами управления являются ручка настройки на станцию и переключатель диапазонов.

В приемнике использован конденсатор переменной емкости с твердым диэлектриком из фторопласта. Каждый диапазон имеет отдельную магнитную антенну, выполненную на ферритовом сердечнике (Ф-600), диаметром 8 и длиной 62 *мм*. Моточные данные гетеродинных катушек, катушек трансформаторов промежуточной и низкой частоты приемника «Мир» не отличаются существенно от приводимых ниже моточных данных карманного приемника «Нева». В приемнике применен малогабаритный электродинамический громкоговоритель типа 0,25ГД-1 (сопротивление звуковой катушки громкоговорителя на частоте 1 000 *гц* составляет 6,9 *ом*).

Приемник «Мир» можно использовать с добавочной акустической системой путем встраивания его в ящик дополнительного гром-

2—633

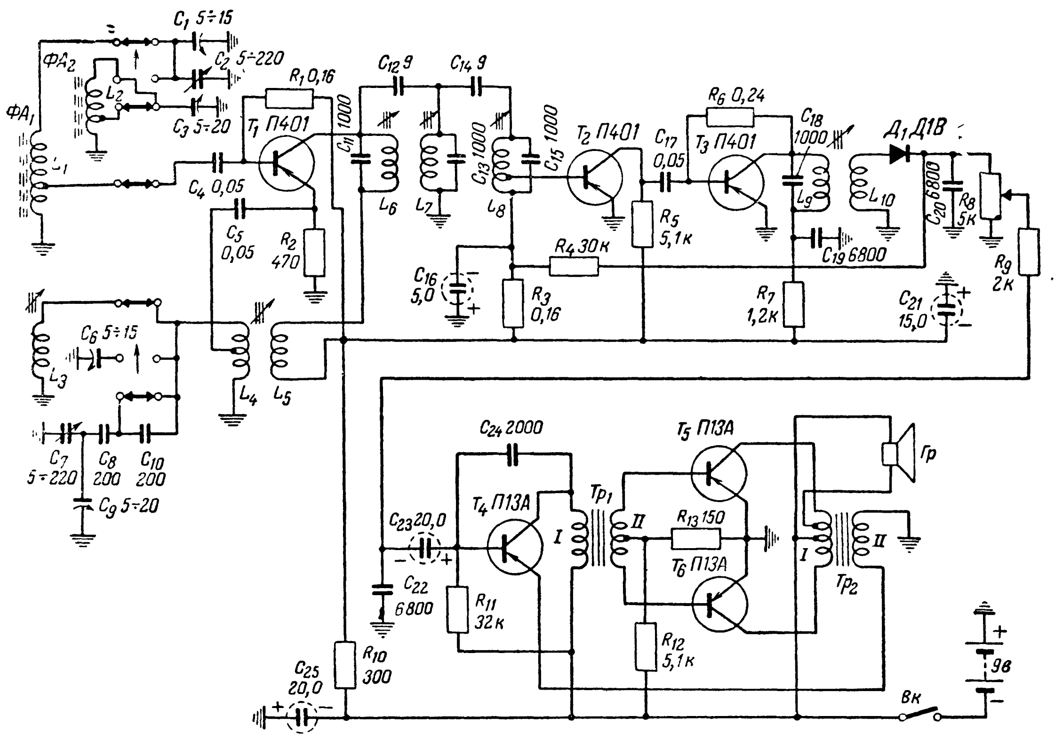


Рис. 8. Принципиальная схема приемника „Мир".

когоговорителя типа 1ГД-6. В этом случае собственный громкоговоритель приемника отключается.

Приемник потребляет ток 4—5 *ма* в режиме молчания и 10—12 *ма* при номинальной мощности. Для подзарядки источника питания приемника (аккумуляторов) приемник снабжен зарядным устройством. Напряжение питания, при котором сохраняется работоспособность приемника, составляет 5,6 *в*.

5. КАРМАННЫЙ ПРИЕМНИК «НЕВА»

Приемник собран по супергетеродинной схеме на шести транзисторах и предназначен для приема передач радиовещательных станций в диапазонах длинных (723—2 000 *м*) и средних (187—577 *м*) волн Прием производится на внутреннюю ферритовую антенну. Питание приемника осуществляется от сухой батареи типа «Крона» или батареи из окисно-ртутных элементов общим напряжением 9 *в*. Приемник выполнен в футляре из цветной пластмассы. Размеры футляра 126×72×37 *мм*. Вес приемника 310 *г*. Внешний вид показан на рис. 9.

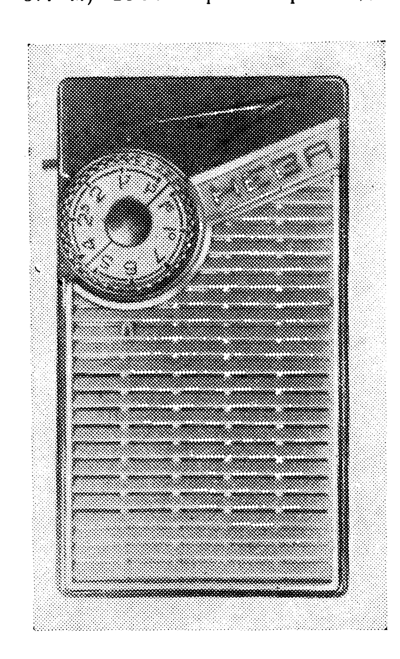


Рис. 9. Внешний вид приемника „Нева".

Чувствительность приемника на длинных волнах составляет 4, а на средних волнах 2 *мв/м*. Избирательность не хуже 12 *дб*. Номинальная выходная мощность 90 *мвт* при коэффициенте нелинейных искажений не более 10%. Промежуточная частота 465 *кгц*.

Приемник содержит преобразовательный каскад без отдельного гетеродина, два каскада усиления промежуточной частоты, детектор и два каскада усиления низкой частоты. Принципиальная схема приемника приведена на рис. 10.

Входной колебательный контур образован катушками ферритовых антенн $ФА_1$ на средних и $ФА_2$ на длинных волнах и конденсаторами C_1, C_2 и C_3. Переключателем $П_1$—$П_5$ осуществляется переключение диапазонов. Входной контур связан с базой преобразовательного транзистора при помощи катушек связи L_2 на средних и L_4 на длинных волнах. В преобразователе частоты применен транзистор T_1. В цепь его коллектора включен полосовой фильтр (L_9, L_{10}, C_{13}—C_{16}), настроенный на промежуточную частоту.

Усилитель промежуточной частоты состоит из двух каскадов, собранных на транзисторах T_2 и T_3. Первый каскад усилителя охва-

2*

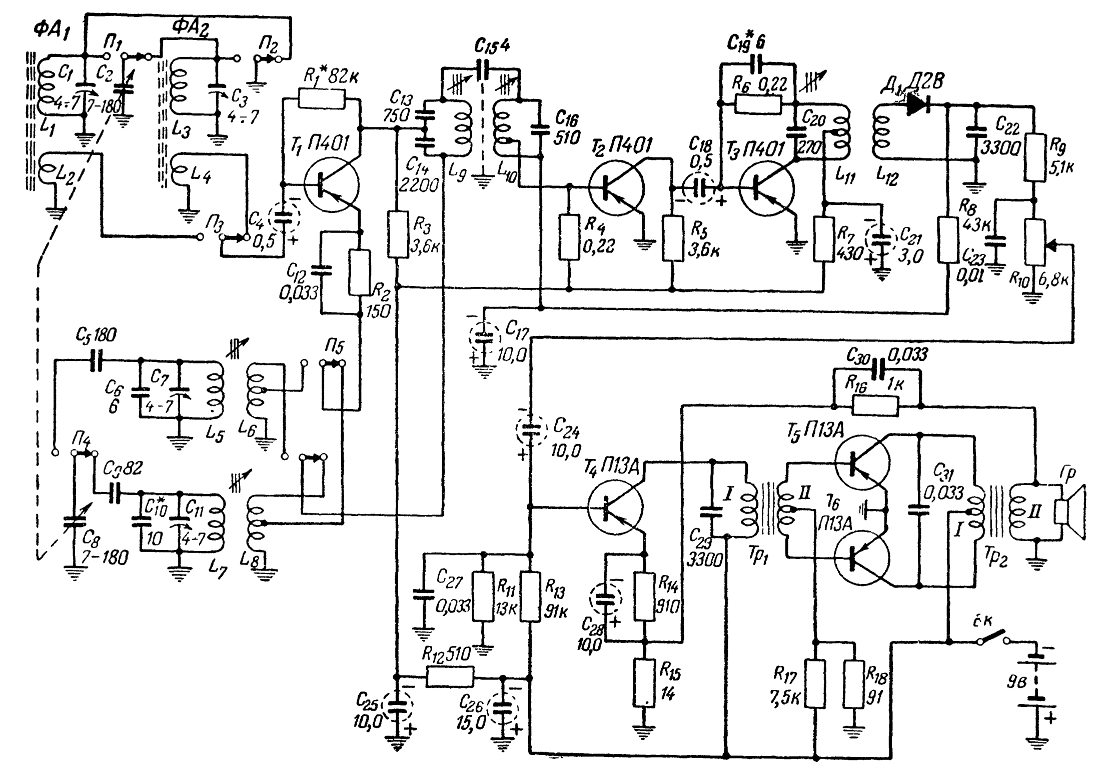


Рис. 10. Принципиальная схема приемника „Нева".

чен автоматической регулировкой усиления, сигнал которой снимается с сопротивлений R_9, R_{10} и подается на базу транзистора T_2. Между базой и коллектором транзистора T_3 включена цепочка R_6C_{19}, нейтрализующая его внутреннюю обратную связь.

Детектор приемника $Д_1$ выполнен на германиевом диоде. Нагрузкой детектора служат сопротивления R_9 и R_{10} Последнее является регулятором громкости приемника. Сопротивление R_9 и конденсатор C_{23} образуют фильтр, ослабляющий уровень сигнала промежуточной частоты в цепи усилителя низкой частоты.

Первый каскад усилителя низкой частоты собран на транзисторе T_4. С оконечным каскадом он связан при помощи согласующего трансформатора $Тр_1$. Оконечный каскад выполнен на транзисторах T_5 и T_6 по двухтактной схеме. Для коррекции частотной характеристики усилителя применена отрицательная обратная связь, осуществляемая через цепочку $R_{16}C_{30}$.

Включение приемника производится выключателем *Вк*, совмещенным на одной оси с регулятором громкости. Двумя другими органами управления приемника являются ручка настройки на станцию и переключатель диапазонов.

В каждом диапазоне используется отдельная ферритовая антенна на сердечниках (Ф-600) диаметром 8 и длиной 62 *мм*. Катушка L_1 состоит из 100 витков провода ЛЭШО 5×0,06, L_2— из 15 витков ПЭЛШО 0,15, L_3— из 320 витков ПЭЛ 0,1 и L_4— из 30 витков ПЭЛШО 0,12.

Катушки гетеродина размещаются в ферритовых получашках из материала Ф-600. Катушка L_5 содержит 3×43 витков провода ЛЭШО 5×0,06, катушки L_6 и L_8 намотаны проводом ПЭЛШО 0,12 и содержат по 5 витков каждая с отводами от 2-го витка, а катушка L_7 имеет 3×58 витков провода ПЭЛ 0,1.

Катушки колебательных контуров промежуточной частоты L_9—L_{12} заключены в ферритовые получашки. Катушки L_9 и L_{10} содержат по 3×33 витка провода ЛЭШО 5×0,06 (L_{10} имеет отвод от 10-го витка), катушка L_{11} имеет 2×65 витков, а L_{12}— 100 витков провода ПЭЛ 0,1.

Трансформаторы $Тр_1$ и $Тр_2$ собраны на сердечниках из пермаллоевых пластин Ш-3, толщина пакета 6 *мм*. Обмотка I трансформатора $Тр_1$ состоит из 2 500 витков, а обмотка II — из 2×350 витков провода ПЭЛ 0,06. Обмотка I трансформатора $Тр_2$ содержит 2×450 витков провода ПЭЛ 0,09, а обмотка II — 102 витка провода ПЭЛ 0,23. Трансформатор $Тр_2$ рассчитан на выходную мощность 100 *мвт*.

В приемнике применен малогабаритный громкоговоритель типа 0,1ГД-3 с сопротивлением звуковой катушки 6 *ом*.

С приемником «Нева» весьма схож другой карманный приемник типа «Чайка». Основное различие между ними заключается лишь в конструктивном оформлении и внешнем виде. Схемы их идентичны.

6. ПЕРЕНОСНЫЙ ПРИЕМНИК «ПРОГРЕСС»

Приемник «Прогресс» демонстрировался на Всемирной выставке в Брюсселе в 1958 г. и был удостоен золотой медали. Он выполнен по супергетеродинной схеме на семи транзисторах и предназначен для приема радиовещательных станций в диапазоне длин-

ных (723—2 000 *м*) и средних (187,5—577 *м*) волн. Прием осуществляется на внутреннюю магнитную антенну. Размеры приемника 220×157×70 *мм*. Вес с источниками питания составляет 1,3 *кг*. Внешний вид приемника показан на рис. 11, а расположение деталей в нем и монтаж — на рис. 12.

Чувствительность приемника не хуже 2 000 *мкв* на длинных и не хуже 1 000 *мкв* на средних волнах. Избирательность по зеркальному каналу на длинных и средних волнах не хуже 20 *дб* Номинальная выходная неискаженная мощность равна 200 *мвт*. Промежуточная частота 465 *кгц*.

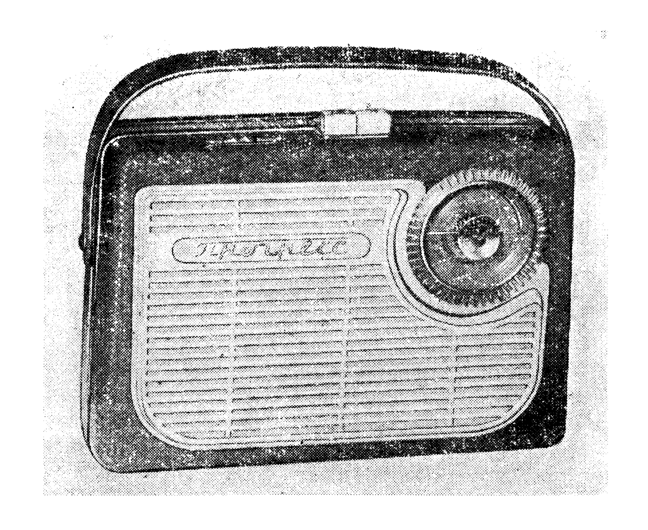


Рис. 11. Внешний вид приемника „Прогресс".

Питание приемника осуществляется от двух батарей карманного фонаря типа КБС-Л-0,5, включенных последовательно. Продолжительность непрерывной работы приемника от комплекта этих батарей равна 60 *ч*.

Приемник содержит преобразователь частоты, два каскада усиления промежуточной частоты, детектор, два каскада предварительного усиления низкой частоты и оконечный двухтактный каскад. Принципиальная схема приемника приведена на рис. 13.

Входной колебательный контур образован катушками L_1, L_2 ферритовой антенны и конденсаторами C_1—C_3. Переключение диапазонов производится переключателем $П_1$—$П_5$ (на рис. 13 переключатель изображен в положении приема средних волн). Этот контур связан с базой транзистора преобразовательного каскада T_1 при помощи катушек связи L_3 на средних и L_4 на длинных волнах. В коллекторной цепи преобразователя частоты включен трехконтурный фильтр сосредоточенной селекции, слабо связанный как

с коллекторной цепью преобразователя, так и с базовой цепью транзистора T_2.

Применение фильтра сосредоточенной селекции позволяет получить малую зависимость характеристик избирательности от разброса параметров транзисторов, а также обеспечить заданную избирательность при меньшем числе контуров. Это объясняется тем, что двухзвенный фильтр сосредоточенной селекции, имеющий три контура, равноценен по своим избирательным свойствам двум полосовым фильтрам с четырьмя контурами, включенными в разные

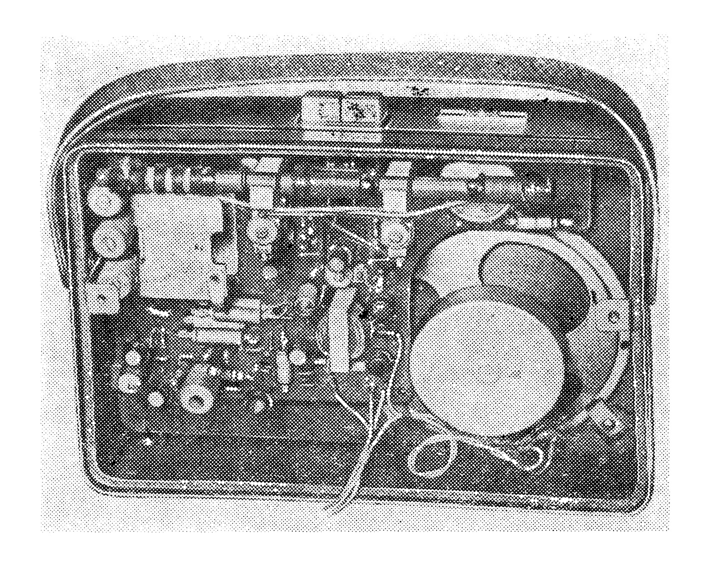


Рис. 12. Внутренний вид приемника „Прогресс".

каскады. Кроме того, рабочая добротность промежуточных контуров фильтра сосредоточенной селекции приближается к их собственной добротности. В усилителях промежуточной частоты с полосовыми фильтрами рабочие добротности контуров, нагруженных транзисторами, меньше их собственных добротностей.

Усилитель промежуточной частоты состоит из двух каскадов, собранных на транзисторах T_2 и T_3. Низкие величины нагрузок в коллекторных цепях каскадов усилителей промежуточной частоты не требуют нейтрализации внутренних обратных связей. Транзистор T_2, нагруженный на малое по величине входное сопротивление транзистора T_3, работает в режиме, близком к короткому замыканию. Такой каскад не склонен к самовозбуждению. В коллекторную цепь транзистора T_3 через емкостный делитель включен (неполностью) контур $L_{12}C_{21}C_{22}$, настроенный на промежуточную частоту. Нагруженный на детектор, этот контур имеет полосу пропускания порядка 40—50 *кгц* на уровне 0,7, вследствие чего не оказывает влияния на избирательность приемника. Сопротивление R_9 и

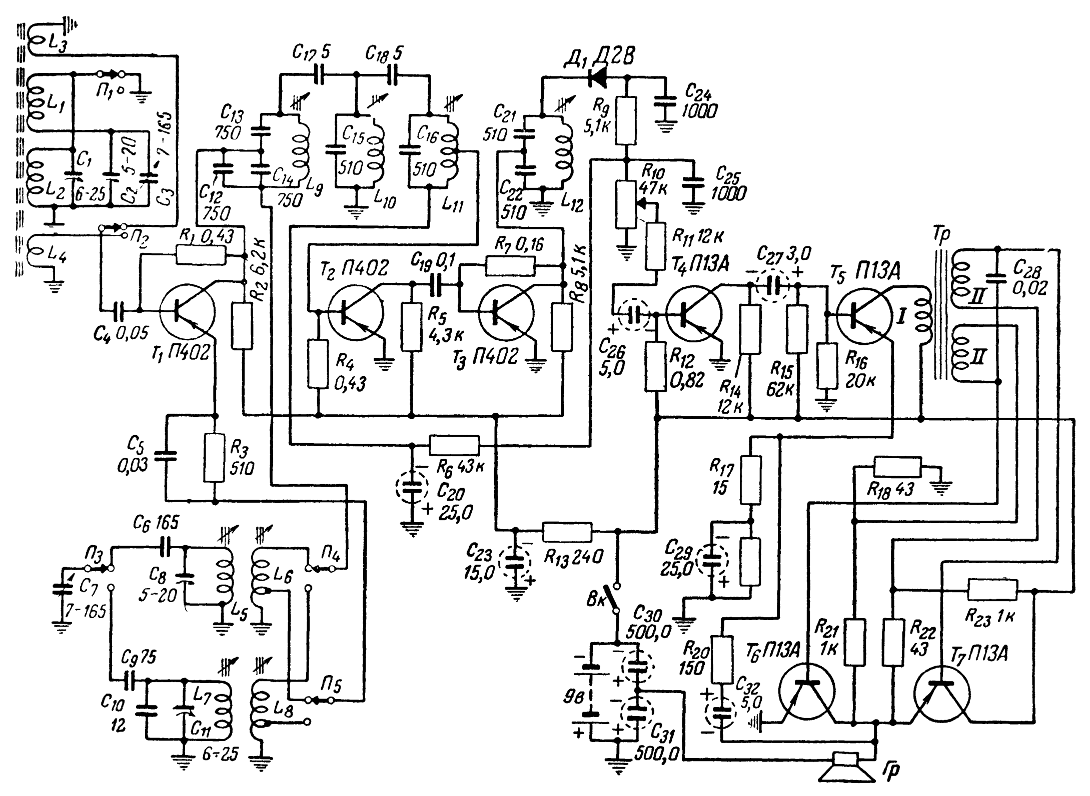


Рис. 13. Принципиальная схема приемника „Прогресс".

конденсатор C_{25} образуют фильтр, предотвращающий проникновение сигнала промежуточной частоты в цепи усилителя низкой частоты. Общее усиление, развиваемое преобразовательным каскадом и двумя каскадами усиления промежуточной частоты, составляет приблизительно 90 *дб*. Сигнал АРУ снимается с детектора и через фильтр R_6C_{20} и контур $L_{11}C_{16}$ поступает на базу транзистора T_2.

В качестве детектора в приемнике используется германиевый диод $Д_1$. Его нагрузкой служат сопротивления R_9 и R_{10} (при помощи последнего одновременно осуществляется регулировка громкости).

Первые два каскада усиления низкой частоты выполнены на транзисторах T_4 и T_5. С оконечным каскадом они связаны при помощи согласующего трансформатора *Тр*. Оконечный каскад собран на транзисторах T_6 и T_7 по двухтактной бестрансформаторной схеме (звуковая катушка громкоговорителя непосредственно подключается к транзисторам). Такая схема равноценна обычной двухтактной схеме, работающей от половинного напряжения батареи питания. Ее применение целесообразно лишь при условии использования сравнительно высокого напряжения источника питания. Режим оконечного каскада устанавливается подбором величин сопротивлений R_{18} и R_{23}. Для коррекции частотной характеристики усилителя низкой частоты применена отрицательная обратная связь (через цепочку $R_{20}C_{32}$).

Внутренняя антенна приемника выполнена на стержне диаметром 7 и длиной 158 *мм* из феррита Ф-600. Двухсекционная катушка L_1 (средних волн) состоит из 50+36 витков провода ЛЭШО 15×0,05, а четырехсекционная катушка L_2 (длинных волн) — из 4×68 витков, катушка связи L_3 — из 5 витков и катушка L_4 — из 20 витков провода ПЭЛШО 0,12.

Катушки контура гетеродина L_5—L_8 намотаны на сердечниках (из феррита Ф-600) диаметром 2,8 и длиной 16 *мм*. Катушка L_5 имеет 4×40 витков, катушка L_7 — 4×60 витков провода ПЭЛШО 0,12, а катушки L_6 и L_8 — по 7+5 витков такого же провода.

Катушки L_9—L_{11} фильтра сосредоточенной селекции выполнены на сердечниках (из феррита Ф-600) диаметром 2,8 и длиной 12 *мм*. Каждая из этих катушек имеет три секции по 33 витка провода ЛЭШО 5×0,06 (катушка L_{11} имеет отвод от 10-го витка). Индуктивность каждой катушки 230 *мкгн*. Эти катушки заключены в сердечники из двух получашек диаметром 8,6 и высотой 4 *мм*. Аналогично выполнена и катушка L_{12}, содержащая 165 витков провода ПЭЛ 0,1 (индуктивность ее 585 *мкгн*).

Трансформатор *Тр* собран на пермаллоевом сердечнике из пластин Ш-6, толщина пакета 6 *мм*. Обмотка I имеет 1 800 витков, а обмотка II — 2×400 витков провода ПЭЛ 0,1.

В приемнике используется малогабаритный динамический громкоговоритель типа 0,5ГД-10.

7. ПЕРЕНОСНЫЙ ПРИЕМНИК «АТМОСФЕРА»

Приемник представляет собой малогабаритный супергетеродин, предназначенный для приема радиовещательных станций в диапазоне длинных (722,4—2 000 *м*) и средних (187,5—577,4 *м*) волн. Прием осуществляется на внутреннюю ферритовую антенну. Прием-

ник может работать как в походных, так и в стационарных условиях. Он заключен в футляр (рис. 14) размерами 220×160×70 *мм*. Вес приемника 1,3 *кг*.

Чувствительность приемника не хуже 3 *мв/м* на длинных и не хуже 1,5 *мв/м* на средних волнах. Избирательность по соседнему каналу не хуже 20 *дб* на длинных и не хуже 16 *дб* на средних волнах. Номинальная выходная мощность приемника равна 150 *мвт* при коэффициенте нелинейных искажений не более ±10%. Промежуточная частота 465 *кгц*. Ширина полосы пропускания по тракту промежуточной частоты при ослаблении на 6 *дб* равна 9 *кгц*. Ручная регу-

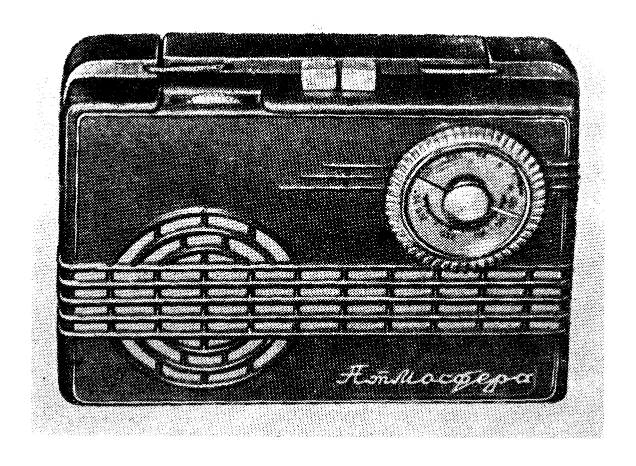


Рис. 14. Внешний вид приемника „Атмосфера".

лировка громкости осуществляется в пределах 27 *дб*. Неравномерность частотной характеристики по звуковому давлению всего тракта приемника в диапазоне частот 300—3 000 *гц* при несущей частоте 1 000 *кгц* составляет 13 *дб*.

Питание приемника осуществляется от двух батарей карманного фонаря типа КБС-л-0,5, соединенных последовательно и расположенных внутри корпуса приемника. При ежедневной 3-часовой работе комплект батарей служит около 20 дней, причем расход электроэнергии батарей зависит от громкости воспроизведения передач. При номинальной выходной мощности потребляемая приемником мощность от батарей составляет 430 *мвт*, а при отсутствии сигнала на выходе потребляемая мощность равна 115 *мвт*.

Приемник содержит преобразовательный каскад без отдельного гетеродина, два каскада усиления промежуточной частоты, диодный детектор и три каскада усиления низкой частоты. Принципиальная схема приемника приведена на рис. 15.

Монтаж приемника выполнен печатным способом. Моточные данные контурных катушек такие же, как у приемника «Прогресс». В приемнике используется громкоговоритель типа 0,5ГД-14 (сопро-

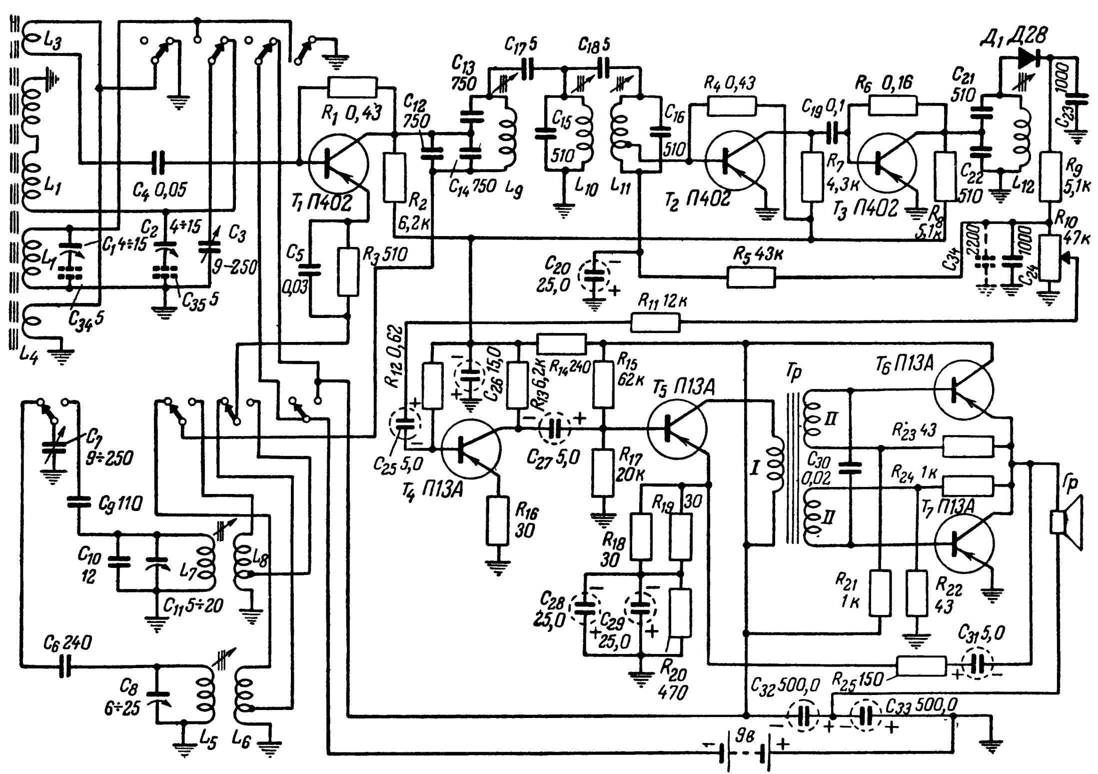


Рис. 15. Принципиальная схема приемника „Атмосфера“.

тивление звуковой катушки на частоте 400 *гц* равно 26 *ом*). Переходной трансформатор *Тр* собран на сердечнике из пермаллоевых пластин, толщина пакета 6 *мм*. Обмотка I имеет 900+900 витков (сопротивление постоянному току 85 *ом*), а обмотка II — 2×400 витков провода ПЭЛ 0,1 (сопротивление постоянному току 2×35 *ом*).

8. АВТОМОБИЛЬНЫЙ ПРИЕМНИК А-11

Приемник А-11 (рис. 16) собран на десяти транзисторах по супергетеродинной схеме и предназначен для установки на легковых автомобилях «Москвич» и «Волга». Он заключен в металлический корпус размерами 202×220×80 *мм*. Его вес 3 *кг*. Питание приемника осуществляется от аккумулятора напряжением 12,8 *в* или от сетевого выпрямителя. Ток, потребляемый приемником, равен 0,35 *а* при номинальной выходной мощности на выходе и 0,15 *а* при

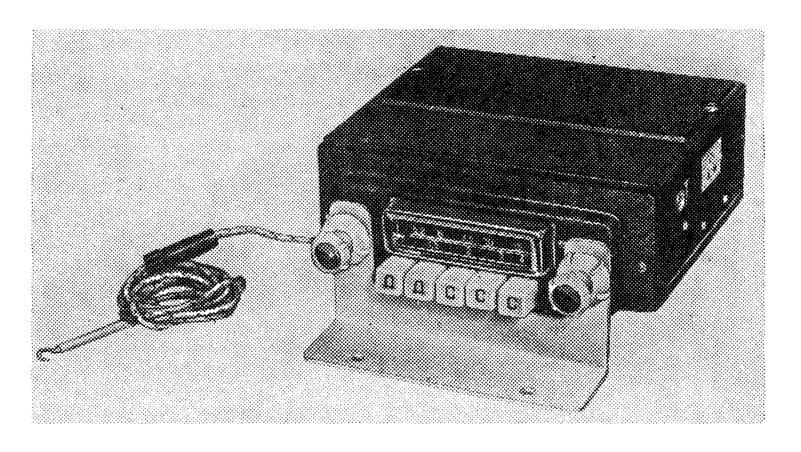


Рис. 16. Внешний вид приемника А-11.

отсутствии сигнала. Приемник рассчитан на работу в диапазоне средних (187,5—576 *м*) и длинных (723—2 000 *м*) волн. Переход с одного диапазона на другой производится при помощи кнопочного переключателя.

Чувствительность приемника не хуже 100 *мкв* при отношении уровня сигнала к уровню шумов 10 : 1. Промежуточная частота 465 *кгц*. Избирательность по соседнему каналу не хуже 18 *дб*; ослабление зеркального канала не менее 16 *дб* на длинных и 14 *дб* на средних волнах. Выходная мощность 1,5 *ва*.

Принципиальная схема приемника приведена на рис. 17. Приемник содержит каскад усиления высокой частоты, преобразователь частоты с отдельным гетеродином, два каскада усиления промежуточной частоты, детектор, два каскада предварительного усиления низкой частоты и оконечный двухтактный каскад.

Настройка высокочастотных контуров на обоих диапазонах про-

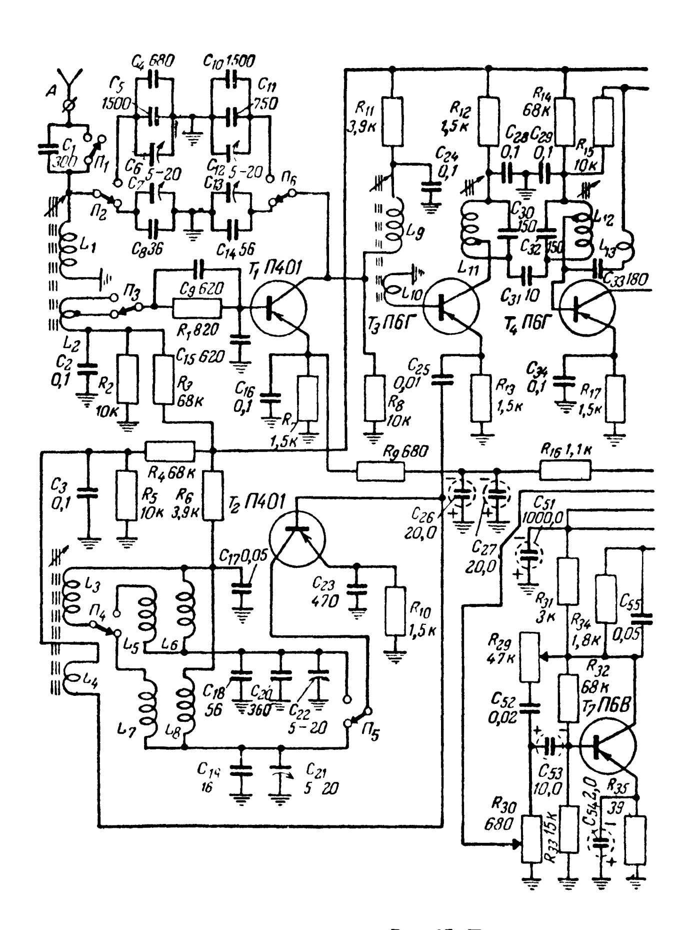


Рис. 17. Принципиальная

изводится изменением индуктивности катушек посредством ферритовых сердечников диаметром 6 и длиной 80 *мм*. При таком способе настройки не возникает микрофонный эффект, часто наблюдаемый при использовании конденсаторов переменной емкости.

9. НАСТОЛЬНЫЙ ПРИЕМНИК «ВОСХОД»

Приемник (рис. 18) выполнен на восьми транзисторах по супергетеродинной схеме, рассчитан на прием местных и дальних станций, работающих в диапазоне длинных (150—415 *кгц*) и средних (520—1 600 *кгц*) волн и предназначен для работы в сельской местности, где отсутствует электрическая сеть. Он может работать

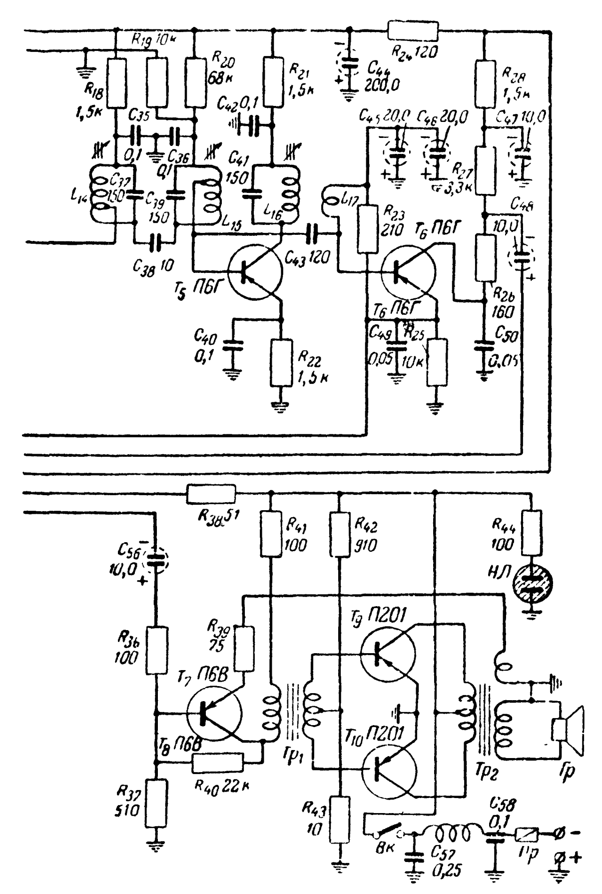


схема приемника А-11.

как с наружной штыревой, так и с внутренней ферритовой антенной.

Чувствительность приемника при отношении полезного сигнала к напряжению шумов 20 *дб* и при работе со штыревой антенной не хуже 100 *мкв* на длинных и 70 *мкв* на средних волнах; при приеме на внутреннюю магнитную антенну чувствительность не хуже 1 *мв/м* на длинных и 500 *мкв/м* на средних волнах. Ослабление соседнего, а также зеркального каналов не хуже 26 *дб* на длинных и 20 *дб* на средних волнах. Выходная мощность приемника 350 *мвт*. Неравномерность частотной характеристики всего тракта по звуковому давлению не хуже 12 *дб* в диапазоне 140—5 000 *гц* при несущей частоте 1 000 *кгц* и в диапазоне 140—2 500 *гц* при несущей 220 *кгц*. Коэффициент нелинейных искажений всего тракта приемни-

ка по звуковому давлению при номинальной мощности на выходе на частотах ниже 400 *гц* не больше 10%, а на частотах выше 400 *гц* меньше 5%.

Питание приемника производится от источников постоянного тока напряжением 6 *в* (четыре гальванических элемента типа «Сатурн»). Потребляемый ток в режиме молчания составляет 20, а в режиме максимальной выходной мощности 110 *ма*. Срок службы комплекта элементов типа «Сатурн» около 80 *ч*.

Приемник содержит преобразователь частоты, два каскада усиления промежуточной частоты, триодный детектор и три каскада

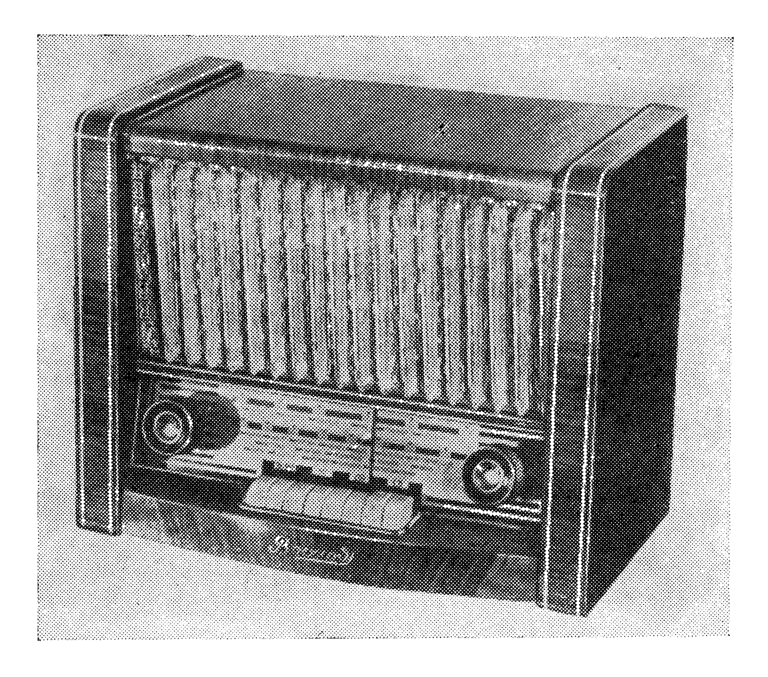


Рис. 18. Внешний вид приемника „Восход".

усиления низкой частоты. Принципиальная схема приемника приведена на рис. 19.

Входной контур, в который входят катушки магнитной антенны, связан с транзистором преобразовательного каскада через катушки L_3 и L_5. Для уменьшения неравномерности коэффициента передачи контура по диапазону при работе от внешней антенны последняя подключается к контуру посредством слабой внутренней емкостной связи (параллельно конденсатору C_3, имеющему относительно большую емкость)

Гетеродин и смеситель приемника собраны на транзисторе T_1. Напряжение сигнала подается на базу транзистора преобразователь-

ного каскада. Гетеродин собран по схеме с индуктивной автотрансформаторной связью. Транзистор T_1 работает при токе эмиттера 1—1,5 *ма*, что соответствует оптимальному для данного типа транзисторов режиму. Указанная величина тока и ее стабильность обеспечиваются сопротивлениями R_1, R_2 и R_7.

В коллекторную цепь транзистора преобразовательного каскада включен полосовой фильтр с индуктивной связью, на котором выделяется напряжение промежуточной частоты. Выходное сопротивление транзистора в преобразовательном режиме составляет сотни килоом, поэтому фильтр включен полностью, тем более что его эквивалентное сопротивление выбрано относительно небольшим. Полосовой фильтр обеспечивает основную избирательность приемника (его полоса пропускания 8 *кгц).*

Усилитель промежуточной частоты выполнен на транзисторах T_2 и T_3, включенных по схеме с общим эмиттером. Нагрузкой обоих каскадов усиления промежуточной частоты служат одиночные контуры. Емкости C_{26}, C_{29} и сопротивления R_{10}, R_{14} нейтрализуют внутренние обратные связи транзисторов. Напряжение питания каскадов усиления промежуточной частоты подводится к отводам катушек индуктивности контуров, благодаря чему напряжение нейтрализации можно снимать с этих же катушек в нужной фазе без дополнительных обмоток. Токи первого каскада усиления промежуточной частоты (1 *ма*) и второго каскада (0,5 *ма*) определяются сопротивлениями R_8, R_9, R_{11} и R_{13}, R_{15}, R_{34}, которые, кроме того, обеспечивают стабильность работы каскадов при повышенных температурах и взаимозаменяемость транзисторов.

В приемнике применен триодный детектор, собранный на транзисторе T_4. Эффект детектирования в нем осуществляется за счет использования нелинейности входной характеристики. При отсутствии сигнала потенциалы эмиттера и базы транзистора T_4 по постоянному току равны. При наличии же сигнала в детекторе образуется высокочастотная, низкочастотная и постоянная составляющие. Высокочастотная составляющая замыкается по цепи конденсатор C_{32}, транзистор T_4, сопротивление R_5 и конденсатор C_{19}. Низкочастотная составляющая сигнала проходит через конденсатор C_{19}, сопротивление R_5, транзистор T_4, а также через сопротивление R_{17} и конденсаторы C_{33}, C_{34}. Нагрузкой для низкочастотного сигнала служит потенциометр R_{18}, используемый одновременно в качестве регулятора громкости. Регулировка громкости в приемнике осуществляется изменением усиления транзисторного детектора. Такой способ регулировки в приемнике на транзисторах предпочтителен тем, что усилитель низкой частоты имеет на входе генератор с почти постоянным внутренним сопротивлением.

Постоянная составляющая эмиттерного тока детекторного каскада, протекающая через сопротивление R_{11}, используется для автоматической регулировки усиления. В этой цепи имеется фильтр R_6C_{19}, уменьшающий проникновение переменной составляющей выходного сигнала детектора на вход первого каскада усиления промежуточной частоты и демодуляцию сигнала. Коэффициент передачи транзисторного детектора порядка 0,7 при глубине модуляции 30%. В цепях постоянного тока детекторного каскада введены развязывающие фильтры $R_{19}C_{33}C_{34}$ и R_6C_{19}, предупреждающие возможную при их отсутствии паразитную генерацию. Преимуществом транзисторного детектора является то, что линейный участок его

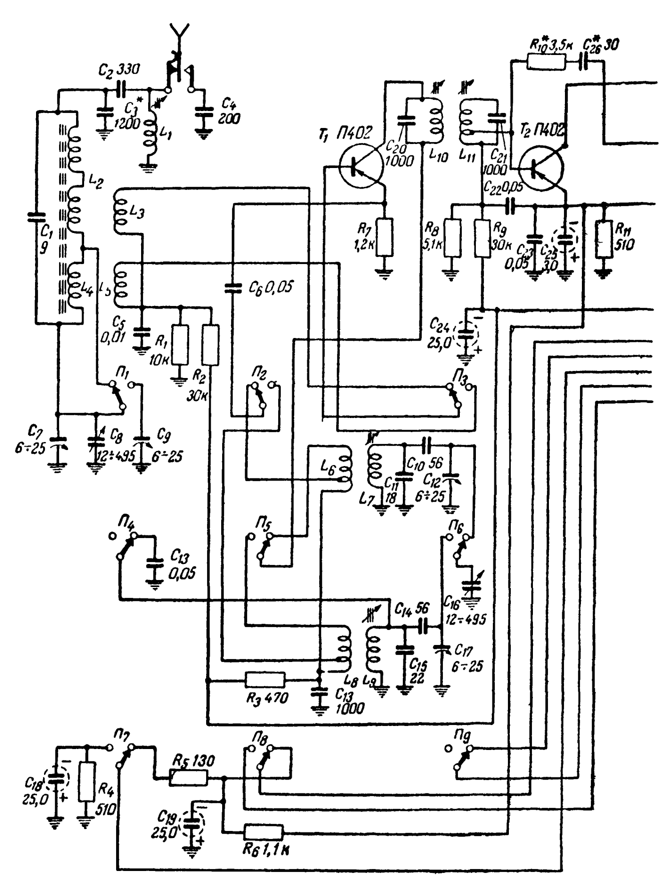


Рис. 19. Принципиальная

характеристики начинается с меньших уровней, чем при диодном детектировании.

Предварительный усилитель низкой частоты приемника выполнен на транзисторах T_5 и T_6, а выходной двухтактный каскад — на транзисторах T_7 и T_8. Последний развивает мощность около 400 *мвт.* В базовой цепи выходного каскада делитель $R_{23}R_{33}$, создающий небольшое смещение, уменьшающее нелинейные искажения приемника при малых выходных мощностях. Выходной трансформатор рассчитан на громкоговоритель типа 0,5ГД-11. Первый каскад усиления низкой частоты с реостатной нагрузкой работает в схеме с общим эмиттером при токе эмиттера 0,5 *ма*; его режим стабилизируется сопротивлениями R_{24}, R_{25} и R_{28}. Усилитель низкой частоты охвачен зависимой от частоты обратной связью (R_{26}, R_{27}, C_{41}, C_{39}),

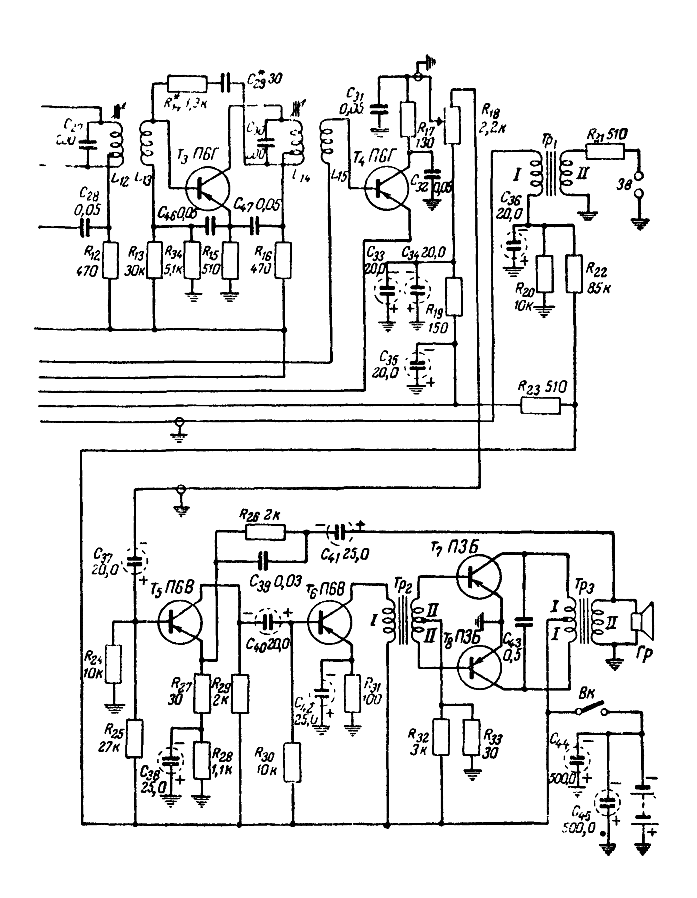


схема приемника „Восход".

выравнивающей частотную характеристику усилителя и уменьшающей коэффициент его нелинейных искажений.

В приемнике «Восход» предусмотрена возможность работы от звукоснимателя. При этом транзистор T_4 используется в режиме усиления. Чувствительность усилителя на входе звукоснимателя около 100 *мв*.

Конструктивно приемник состоит из трех блоков: блока низкой частоты, блока промежуточной частоты и детектора, блока высокой частоты, смонтированного на клавишном переключателе. Монтаж всех блоков выполнен печатным способом на фольгированном гетинаксе.

Внутренняя антенна приемника выполнена на стержне (из феррита Ф-600) диаметром 8 и длиной 160 *мм* Катушка L_2 длинных

волн содержит 3×65 витков, индуктивность 2,8 *мгн*, катушка L_4 средних волн — 35+35 витков (индуктивность 245 *мкгн*), катушка связи L_3 длинных волн — 15 витков и катушка связи L_5 средних волн — 3 витка Все эти катушки намотаны проводом ПЭЛШО 0,15.

Антенная катушка L_1 намотана на ферритовом (Ф-600) сердечнике диаметром 2,8 и длиной 14 *мм* и заключена в две броневые получашки диаметром 14 *мм*. Она содержит 3×240 витков провода ПЭЛ 0,09 и имеет индуктивность 12,6 *мгн*.

Гетеродинные катушки длинных и средних волн намотаны на ферритовых сердечниках (Ф-600) диаметром 2,8 и длиной 12 *мм*. Катушка L_9 контура средних волн содержит 4×25 витков (индуктивность 120 *мкгн*), а катушка L_7 контура длинных волн — 4×54 витков (индуктивность 500 *мкгн*) провода ЛЭШО 5×0,06. Катушка связи L_8 средних волн состоит из 7+5 витков, а катушка связи L_6 длинных волн — из 10+7 витков

Моточные данные и конструкция контура полосового фильтра, а также катушки контуров и связи первого и второго каскадов усиления промежуточной частоты аналогичны установленным в приемнике «Спутник» (см. стр. 10).

Трансформатор $Тр_1$ собран на сердечнике из пермаллоевых пластин Ш-4, толщина пакета 6 *мм*. Обмотка I имеет 900 витков, а обмотка II — 4 200 витков провода ПЭЛ 0,08 (активное сопротивление обмотки I составляет 78,5, а обмотки II — 414 *ом*). Трансформаторы $Тр_2$ и $Тр_3$ собраны на сердечниках из стальных пластин Ш-10, толщина пакета 15 *мм*. Обмотка I трансформатора $Тр_2$ имеет 700 витков, а обмотка II — 2×350 витков провода ПЭЛ 0,18 (активное сопротивление обмотки I составляет 290, а обмотки II — 350 *ом*). Обмотка I трансформатора $Тр_3$ содержит 2×200 витков провода ПЭЛ 0,25, а обмотка II — 82 витка ПЭЛ 0,47 (активное сопротивление обмотки I равно 9,5, а обмотки II — 0,5 *ом*).

10. НАСТОЛЬНЫЙ ПРИЕМНИК «МИНСК»

Приемник (рис. 20) выполнен на семи транзисторах и двух германиевых диодах по супергетеродинной схеме и предназначен для приема длинных (150—415 *кгц*) и средних (520—1 600 *кгц*) волн. Он имеет внутреннюю магнитную антенну и гнездо для подключения наружной антенны. Размеры футляра приемника 325×240×170 *мм*. Вес 4,5 *кг*.

Чувствительность приемника при работе с наружной антенной не хуже 100 *мкв* на длинных и не хуже 70 *мкв* на средних волнах; при работе с внутренней магнитной антенной чувствительность не хуже 1,5 *мв/м* на длинных и не хуже 800 *мкв/м* на средних волнах. Ослабление помехи по соседнему и зеркальному каналам не хуже 26 *дб* в диапазоне длинных и 20 *дб* в диапазоне средних волн. Промежуточная частота приемника 465 *кгц*. Максимальная выходная мощность 0,4 *вт*

Питание приемника осуществляется от шести гальванических элементов типа «Сатурн» или «Сириус» общим напряжением 9 *в* Срок службы такой батареи около 100 *ч* Потребляемая мощность не превышает 0,8 *вт*. Предусмотрено питание приемника и от любого источника постоянного тока напряжением 9 *в*

Приемник содержит преобразователь частоты, два каскада усиления промежуточной частоты, диодный детектор, два каскада

предварительного усиления низкой частоты и выходной двухтактный каскад. Принципиальная схема приемника приведена на рис. 21.

Переключатель диапазонов имеет четыре контактные группы. При включении диапазона средних волн одна из контактных групп соединяет параллельно катушки L_7 и L_9, а другая группа — конденсаторы C_9 и C_{10}. Третья группа коммутирует катушки связи L_3 и L_5 в цепи базы преобразователя, а четвертая контактная группа при приеме средних волн замыкает накоротко катушку L_2

В преобразовательном каскаде функции смесителя и гетеродина выполняет транзистор T_1. Напряжение сигнала подается на базу

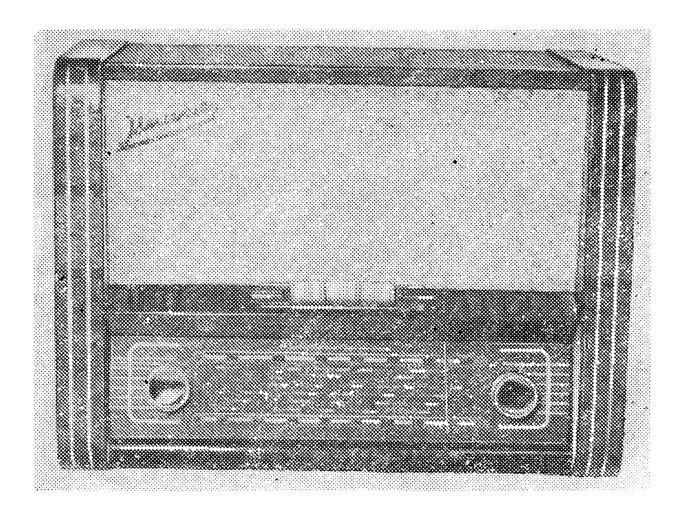


Рис. 20. Внешний вид приемника „Минск".

этого транзистора. Гетеродинная часть преобразователя выполнена по схеме с индуктивной автотрансформаторной связью. Катушка связи L_8 и отвод катушки L_7 гетеродина не переключаются ввиду того, что амплитуда колебания выдерживается оптимальной на обоих диапазонах волн.

Усилитель промежуточной частоты выполнен на транзисторах T_2 и T_3 Избирательность приемника обеспечивается включением в коллекторную цепь транзистора T_1 трехконтурного фильтра сосредоточенной селекции ($L_{10}C_{14}$, $L_{11}C_{17}$, $L_{12}C_{21}$), настроенного на частоту 465 *кгц*. Транзисторы T_2 и T_3 включены по схеме с общим эмиттером, причем первый каскад усиления промежуточной частоты имеет реостатную нагрузку, а в цепи коллектора второго каскада включен резонансный контур $L_{13}C_{24}$, с катушки связи L_{14} которого сигнал промежуточной частоты поступает на диодный детектор $Д_2$. Наличие реостатного каскада между преобразователем и вторым каскадом усиления промежуточной частоты способствует повышению устойчивости работы всего тракта промежуточной частоты. Паразитная связь между выходным каскадом усилителя промежуточ-

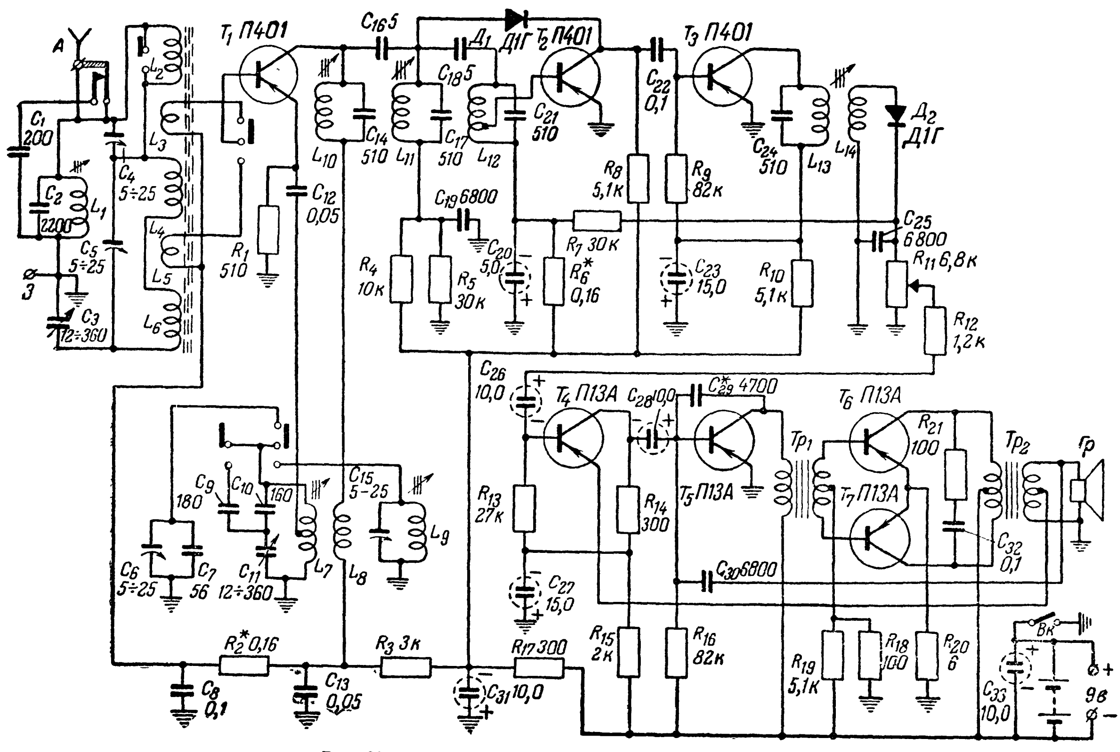


Рис. 21. Принципиальная схема приемника „Минск".

ной частоты и контурами внутренней ферритовой антенны, когда последние настроены на частоты, близкие к промежуточной частоте (410 *кгц*, 520 *кгц*), устраняется при помощи фильтра-пробки L_1C_2, настроенного на частоту 465 *кгц*. Этот фильтр ослабляет также сигналы радиостанций, работающих на промежуточной частоте приемника.

С диодного детектора $Д_2$ снимается сигнал автоматической регулировки усиления, который через фильтр R_7C_{20} поступает на базу транзистора T_2 первого каскада усилителя промежуточной частоты. Кроме того, предусмотрены задержанная система автоматической регулировки усиления. В ней управляющий сигнал снимается с сопротивления R_8. Для создания напряжения задержки на диод $Д_1$ подается напряжение с делителя R_4R_5. При отсутствии сигнала или при приеме слабых сигналов диод $Д_1$ заперт. При приеме же сильных сигналов изменение постоянного напряжения на сопротивлении R_8 превышает уровень задержки и диод $Д_1$ открывается, шунтируя контур $L_{11}C_{17}$.

Первый каскад усиления низкой частоты собран по схеме с общим эмиттером на транзисторе T_4. Второй каскад усиления низкой частоты, выполненный на транзисторе T_5, имеет трансформаторную нагрузку Этот каскад охвачен частотно-зависимой отрицательной обратной связью, обеспечивающей завал частотной характеристики в области верхних звуковых частот. Выходной двухтактный каскад усиления низкой частоты собран на транзисторах T_6 и T_7. Весь усилитель охвачен глубокой отрицательной обратной связью, снимаемой с части обмотки выходного трансформатора $Тр_2$ на эмиттер транзистора T_4.

Катушка L_1 намотана внавал в четырех секциях на ферритовом стержне проводом ПЭЛ 0,1 и состоит из 4×140 витков (высота катушки 21 *мм*). Внутренняя антенна выполнена на ферритовом стержне диаметром 9,2 и длиной 140 *мм* Катушка L_2 намотана на этом стержне проводом ПЭЛ 0,1 и состоит из 250 витков. Катушка связи L_3 содержит 14 витков провода ПЭЛ 0,18. Катушка L_4 намотана проводом ЛЭШО 7×0,07 и содержит 38 витков. Катушка связи L_5 содержит 6 витков провода ПЭЛ 0,18. Катушка L_6 имеет 45 витков провода ЛЭШО 7×0,07. Намотка этих катушек однослойная, рядовая.

Катушки контура гетеродина L_7 и L_9 намотаны проводом ЛЭШО 5×0,06. Катушка L_7 содержит 5+4×53 витков, а катушка L_9 — 3×40 витков. Катушка L_8 намотана проводом ПЭЛ 0,18 и имеет 18 витков. Намотка этих катушек выполнена внавал.

Катушки контуров промежуточной частоты L_{10}, L_{11}, L_{12} и L_{13} намотаны проводом ЛЭШО 5×0,06. Намотка внавал в секциях. Катушки L_{10} и L_{11} содержат по 3×33 витков. Катушка L_{12} состоит из 14+3×30 витков. Катушка L_{13} имеет 2×50 витков. Катушка L_{14} намотана внавал проводом ПЭВ 0,15 и содержит 60 витков.

В качестве сердечников в катушках используются ферритовые стержни (Ф-600) диаметром 2,6 и длиной 14 *мм*. Фильтры промежуточной частоты выполнены в сердечниках броневого типа с замкнутой магнитной системой.

Трансформатор $Тр_1$ собран на сердечнике из пластин Ш-12, толщина пакета 12 *мм*. Первичная обмотка I имеет 750 витков провода ПЭЛ 0,1, а обмотка II — 2×350 витков ПЭЛ 0,18 Выходной трансформатор $Тр_2$ собран на таком же сердечнике. Обмотка I со-

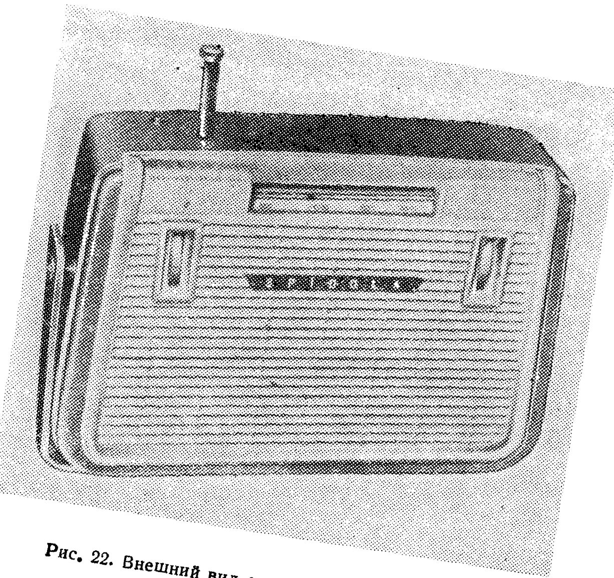


Рис. 22. Внешний вид приемника „Спидола“.

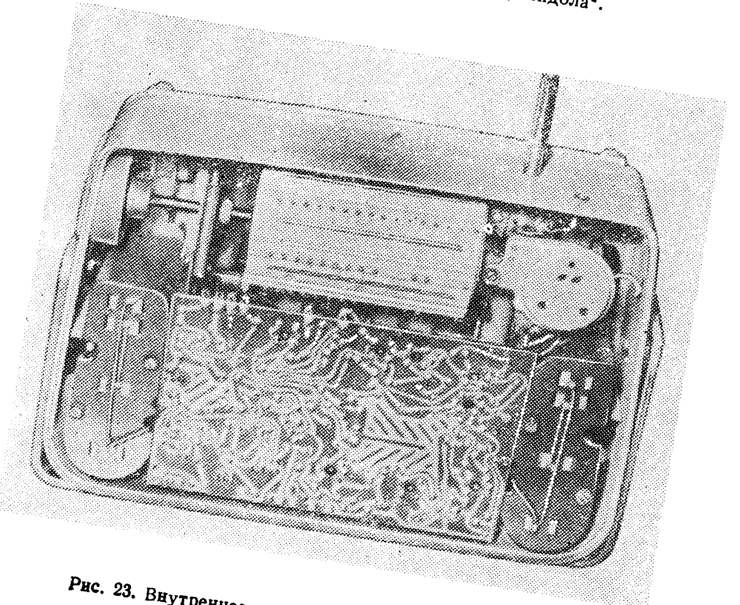


Рис. 23. Внутреннее устройство приемника „Спидола“.

держит 2×140 витков провода ПЭЛ 0,31, а обмотка II—52+1 витков ПЭЛ 0,51.

Кнопочный переключатель диапазонов имеет надежную ножевую контактную систему и собран из восьми штампованных деталей. Он рассчитан на три положения («выключено», «средние волны» и «длинные волны»). Две ручки управления приемника (регулятор громкости и ручка настройки) выведены через отверстия в стеклянной шкале. Футляр приемника — деревянный, полированный. На задней его стенке смонтированы гнезда для двух кассет, в каждую из которых помещаются по три элемента типа «Сатурн» для питания приемника. При работе приемника от сетевой приставки батарея отключается, а выключатель питания переключается в цепь сетевой обмотки трансформатора.

11. ПЕРЕНОСНЫЙ ПРИЕМНИК «СПИДОЛА»

Приемник предназначен для приема радиовещательных станций в стационарных и походных условиях. Он выполнен на девяти транзисторах и двух германиевых диодах Прием осуществляется на внутреннюю магнитную антенну на длинных (150—410 *кгц*) и средних (520—1 600 *кгц*) волнах, а также на выдвижную телескопическую антенну на коротких (75—52, 50, 41, 31, и 25 *м*) волнах На диапазонах коротких волн возможно подключение наружной антенны, для чего предусмотрено гнездо.

Чувствительность приемника при 50 *мвт* выходной мощности и при отношении напряжения полезного сигнала к напряжению шума не менее 20 *дб* с внутренней магнитной антенной не хуже 2 *мв/м* на длинных и не хуже 1,5 *мв/м* на средних волнах. С наружной антенной чувствительность на коротких волнах не хуже 50 *мкв*, а при приеме на штыревую антенну — не хуже 100 *мкв*. Избирательность на частоте 1 000 *кгц* составляет 40 *дб*. Ослабление зеркального канала на длинных и средних волнах при приеме на внутреннюю магнитную антенну — более 30 *дб*, при приеме коротких волн с наружной антенной — более 14 *дб*, а со штыревой антенной — более 16 *дб*. Промежуточная частота приемника 465 *кгц*. Ширина полосы пропускания при ослаблении на 6 *дб* равна 8 *кгц*. Ручная регулировка громкости осуществляется в пределах более 40 *дб*. Среднее звуковое давление в диапазоне частот 250—3 500 *гц* при выходной мощности 150 *мвт* составляет 4 *бар*. Коэффициент нелинейных искажений по звуковому давлению всего тракта приемника при номинальной мощности на частоте 400 *гц* и коэффициенте модуляции 60% — менее 10%, а на частоте свыше 400 *гц* — 10%.

Питание приемника производится от шести гальванических элементов типа 1КС-у-3 или от двух батарей карманного фонаря типа КБС-л-0,5. Напряжение питания 9 *в*. Ток, потребляемый при отсутствии сигнала, составляет 8,5 *ма*. При номинальной выходной мощности расход источника питания составляет 380 *мвт*.

Внешний вид приемника приведен на рис. 22, а его внутреннее устройство показано на рис. 23. Размеры приемника 275×197×90 *мм* Его вес 2,9 *кг*.

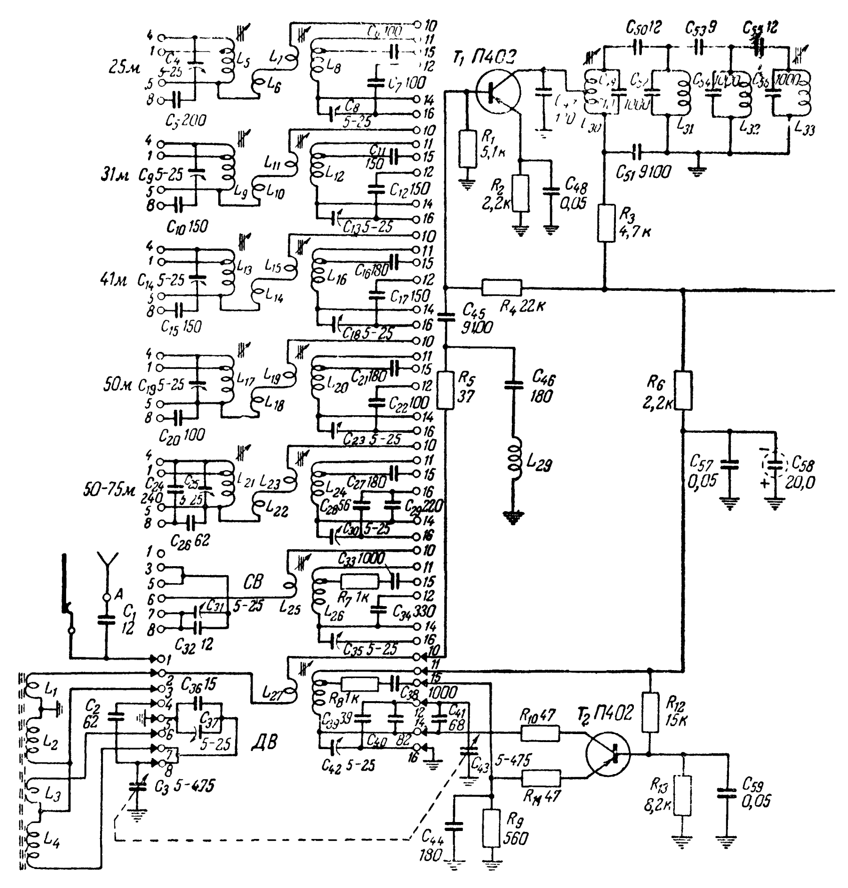


Рис. 24. Принципиальная

Принципиальная схема приемника дана на рис. 24. Приемник содержит преобразователь частоты на транзисторе T_1, отдельный гетеродин на транзисторе T_2, три каскада усиления промежуточной частоты на транзисторах T_3, T_4 и T_5, детектор, два каскада предварительного усиления низкой частоты на транзисторах T_6 и T_7 и оконечный двухтактный каскад на транзисторах T_8 и T_9. Детектор приемника и схема отсечки задержанного автоматического регулирования усиления выполнены на германиевых диодах $Д_1$ и $Д_2$.

В приемник вмонтирован громкоговоритель типа 1ГД-1 ВЭФ (сопротивление звуковой катушки громкоговорителя на частоте 1 000 *гц* равно 3,5 *ом*.) В приемнике имеются гнезда для подключения к нему пьезоэлектрического звукоснимателя. Чувствительность с гнезд звукоснимателя при номинальной мощности на выходе со-

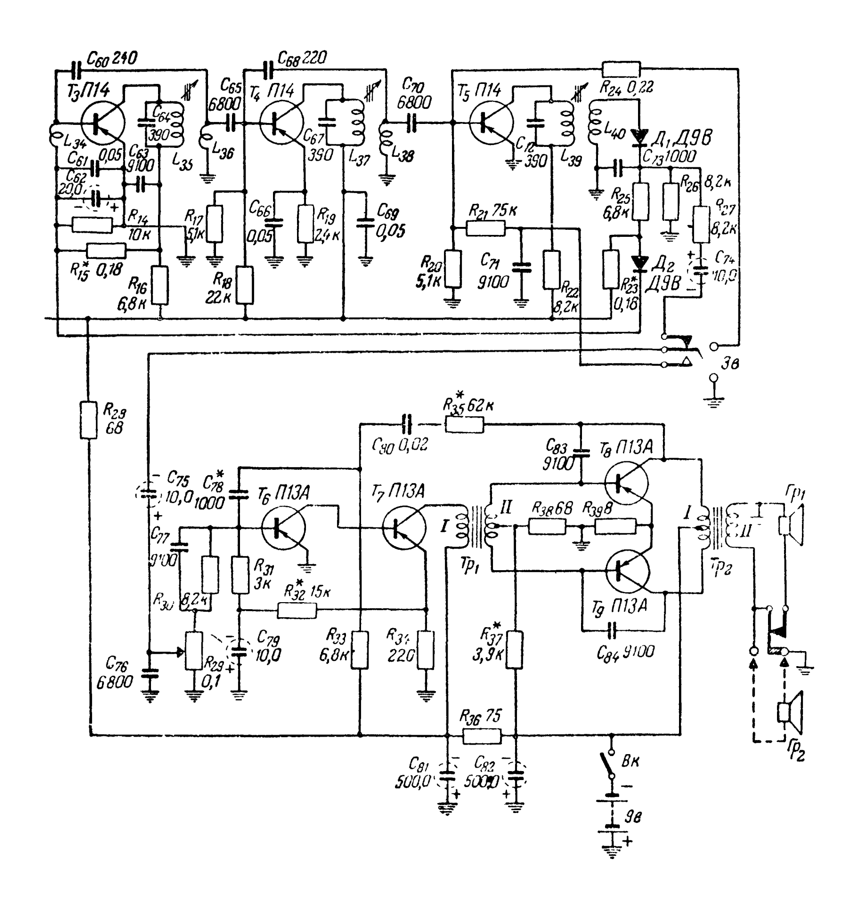


схема приемника „Спидола".

ставляет 130 *мв*. Входное сопротивление в точках подключения звукоснимателя равно 220 *ом*.

Для приемника разработана внешняя акустическая система, которая обеспечивает лучшее качество звучания приемника в стационарных условиях. Во внешней акустической системе используется специальный громкоговоритель типа 3ГД-9 ВЭФ с повышенным звуковым давлением (сопротивление звуковой катушки 3,5 *ом*). Среднее звуковое давление громкоговорителя в диапазоне частот 100—4 000 *гц* при выходной мощности 150 *мва* на частоте 1 000 *гц* составляет 6 *бар*. Неравномерность частотной характеристики громкоговорителя в диапазоне частот 100—4 000 *гц* составляет 15 *дб*. Размеры внешней акустической системы 365×275×215 *мм*, а ее вес 4,2 *кг*.

Приемник «Спидола» удовлетворяет основным требованиям на батарейные приемники 2-го класса. По диапазонам принимаемых частот он аналогичен выпускаемым приемникам «Родина». По потребляемой мощности приемник «Спидола» более чем в 4 раза экономичнее приемника «Родина» (0,39 вместо 1,6 *вт*) при одинаковой выходной мощности. В приемнике предусматривается в дальнейшем подключение наружной антенны на диапазонах длинных и средних волн, что позволит повысить чувствительность приема.

12. ВСЕВОЛНОВЫЙ ТРАНСЛЯЦИОННЫЙ ПРИЕМНИК КРУ

Приемник (рис. 25), выполненный по супергетеродинной схеме на десяти транзисторах и трех германиевых диодах, предназначен для колхозного радиоузла КРУ-40 Он рассчитан на прием в диапазонах длинных, средних и коротких волн (от 2 000 до 25 *м*). Вес приемника 6 *кг*.

Чувствительность приемника на длинных и средних волнах не хуже 35 *мкв*, а на коротких волнах не хуже 25 *мкв*. Избиратель-

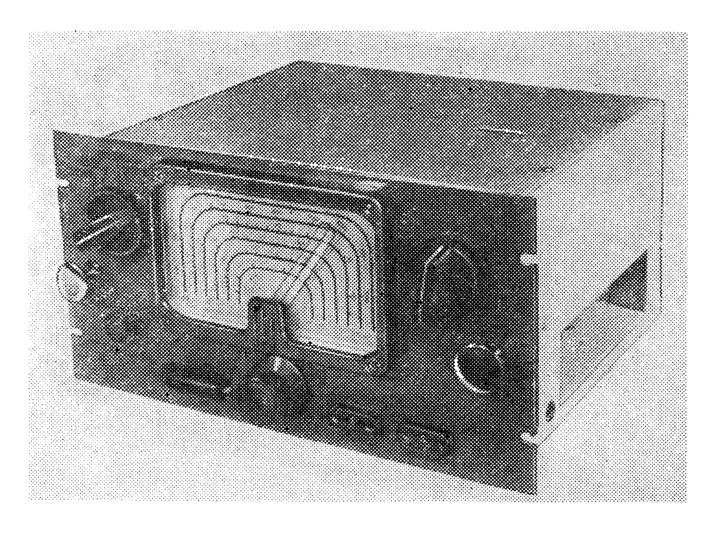


Рис. 25. Внешний вид приемника КРУ.

ность его выше 40 *дб*. Ослабление заркального канала на длинных и средних волнах более 40 *дб*, а на коротких волнах более 30 *дб*. Промежуточная частота 465 *кгц*. Диапазон воспроизводимых частот 100—3 500 *гц*. Ручная регулировка усиления осуществляется в пределах 30 *дб*.

Питание приемника может осуществляться от любого источника постояннного тока напряжением 12 *в*. При этом напряжении потребляемый ток не превышает 15 *ма*. Выходная мощность приемника 1 *мвт* на нагрузке 600 *ом* при коэффициенте нелинейных искажений 1,5—2%.

Принципиальная схема приемника приведена на рис. 26 Приемник содержит каскад усиления высокой частоты, преобразователь частоты с отдельным гетеродином, два каскада усиления промежуточной частоты, диодный детектор, усилитель постоянного тока, два каскада усиления низкой частоты, каскад усиления низкой частоты для контрольного телефона, отдельный приемник прямого усиления (на транзисторе T_{10}).

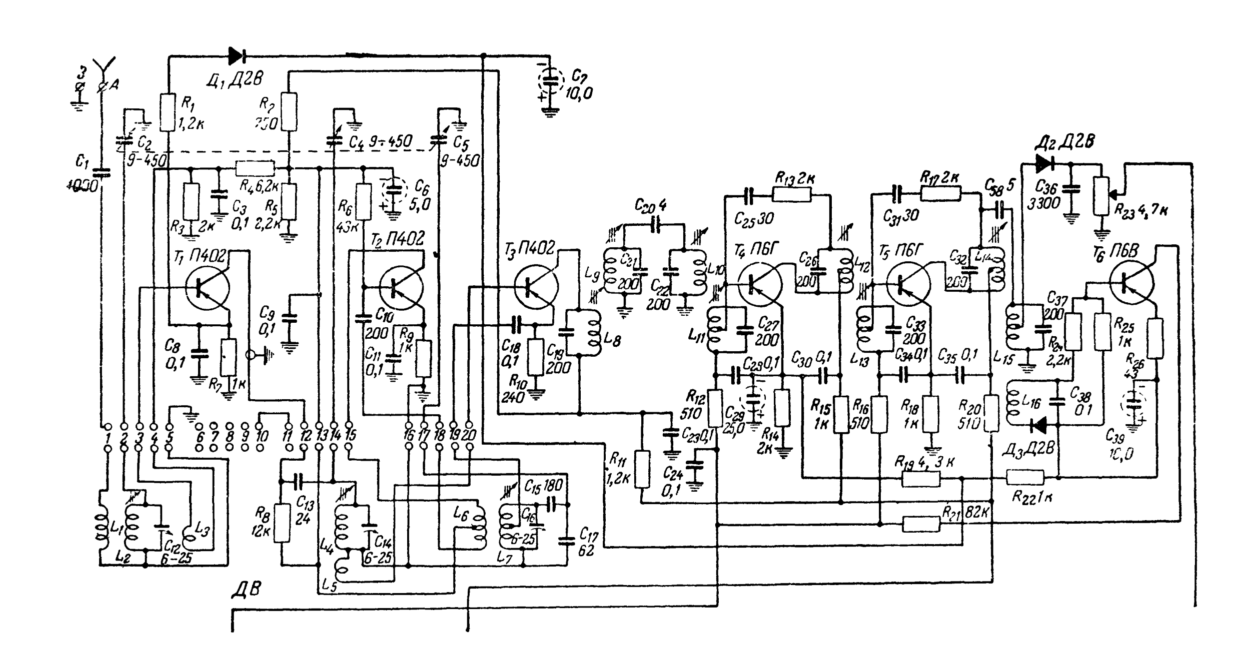
Усилитель высокой частоты собран на транзисторе T_1. На всех диапазонах применена индуктивная связь приемника с антенной. Входной контур согласуется со входом усилителя высокой частоты при помощи катушки связи. Коэффициент трансформации выбран порядка 8—10. При приеме длинных и средних волн каскад усиления высокой частоты имеет небольшое усиление, и поэтому нейтрализующие цепочки в нем не используются. Для уменьшения коэффициента перекрытия и, следовательно, более эффективной нейтрализации каскада усилителя высокой частоты в пределах коротковолнового диапазона последний разбит на четыре растянутых поддиапазона (50—70, 41, 31 и 25 *м*). Нейтрализация осуществляется подстроечным конденсатором емкостью 4—15 *пф*, установленным в секции входных цепей, и катушкой связи в коллекторной цепи транзистора T_1 Катушка намотана в два провода и переключается так, чтобы обеспечить строгую симметрию двух ее секций и постоянный поворот фазы напряжения на 180° при переходе с одного диапазона на другой. Такие меры обеспечивают надежную работу усилителя высокой частоты в поддиапазонах коротких волн при достаточной равномерности усиления в каждом из них. Применение трансформаторной связи транзистора T_1 с контурами усилителя высокой частоты при достаточно высоком коэффициенте трансформации увеличивает стабильность работы схемы

Преобразователь частоты выполнен на транзисторе T_3 В его коллекторную цепь включен фильтр сосредоточенной селекции, имеющий четыре контура. Фильтр обеспечивает высокую избирательность по соседнему каналу и позволяет сохранить форму результирующей резонансной кривой тракта промежуточной частоты при изменении режима преобразователя и работе автоматической регулировки усиления.

Гетеродин выполнен на транзисторе T_2 по трехточечной схеме Связь контура с транзистором T_2 выбрана небольшой, что обусловливает хорошую стабильность гетеродина. Напряжение гетеродина подается на эмиттер преобразовательного транзистора T_3. Величина этого напряжения составляет около 0,4 *в*, при этом ток транзистора T_3 лежит в пределах 2—1,2 *ма*.

Усилитель промежуточной частоты собран на транзисторах T_4 и T_5 Нагрузкой каскадов усиления промежуточной частоты служат малогабаритные полосовые фильтры. Нейтрализация обратной проводимости осуществляется в каждом каскаде усиления промежуточной частоты. Стабилизация режима усилителя промежуточной частоты по постоянному току осуществляется с помощью дискового аккумулятора *Ак* напряжением 1,25 *в*. Напряжение этого аккумулятора подается в базовые цепи транзисторов T_4 и T_5. Аккумулятор работает в режиме непрерывного подзаряда, поэтому время его работы не ограничено его емкостью.

Усилитель постоянного тока выполнен на транзисторе T_6. Он позволяет получить эффективную автоматическую регулировку уси-



З
А
Д1 Д2В
C7 10,0
R1 1,2к
R2 250
C2 9-450
C4 9-450
C5 9-450
C1 4000
R4 6,2к
C6 5,0
R3 2к
C3 0,1
R5 2,2к
R6 43к
T1 П402
T2 П402
T3 П402
C9 0,1
C8 0,1
R7 1к
C10 200
C11 0,1
R9 1к
C18 0,1
R10 240
C19 200
L8
C20 4
L9
C21 200
C22 200
L10
C25 30
R13 2к
T4 П6Г
C26 200
L12
L11
C27 200
C28 0,1
C30 0,1
R12 510
C29 25,0
R14 2к
R15 1к
R16 510
C31 30
R17 2к
T5 П6Г
C32 200
L14
C58 5
L13
C33 200
C34 0,1
C35 0,1
R18 1к
R20 510
Д2 Д2В
C36 3300
R23 4,7к
T6 П6В
C37 200
R24 2,2к
R25 1к
R26 43
L15
L16
C38 0,1
Д3 Д2В
C39 10,0
R19 4,3 к
R22 1к
R21 82к
R11 1,2к
C23 0,1
C24 0,1
C13 24
R8 12к
L1
L2
Cr2 6-25
L3
L4
C14 6-25
L5
L6
C15 180
C16 6-25
L7
C17 62
ДВ
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

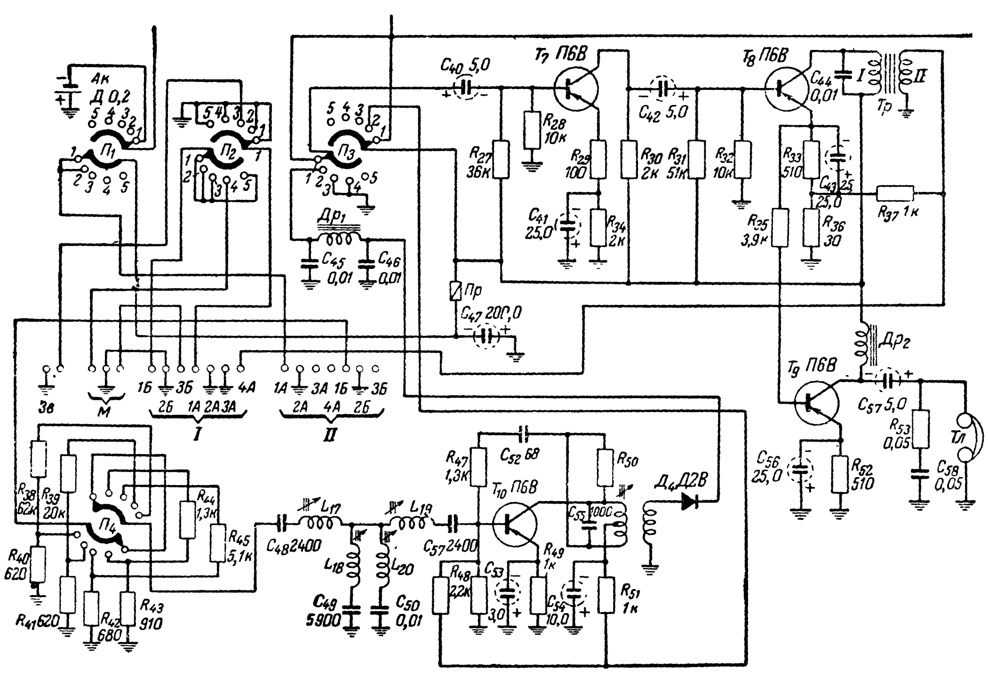


Рис. 26. Принципиальная схема приемника КРУ.

ления при сравнителньно больших токах эмиттера, которые достигают 1 *ма* в усилителе высокой частоты и 0,5 *ма* в первом каскаде усилителя промежуточной частоты. Автоматическая регулировка усиления в приемнике осуществляется за счет изменения эмиттерного тока транзисторов усилителя высокой частоты и первого каскада усиления промежуточной частоты.

Работа системы автоматического регулирования усиления происходит следующим образом. При отсутствии сигнала усилитель постоянного тока практически заперт; по его коллекторной цепи протекает лишь обратный ток порядка 50 *мка* Отпирается усилитель приходящим сигналом, в результате чего через сопротивление R_{14} протекает дополнительно ток усилителя автоматической регулировки усиления. Так как потенциал базы транзистора T_4 фиксируется аккумулятором, дополнительное падение напряжения в 'цепи эмиттера первого каскада усиления промежуточной частоты приводит к уменьшению тока, проходящего через этот транзистор и уменьшению усиления каскада При изменении тока от 0,5 *ма* до нуля усиление каскада усилителя промежуточной частоты изменяется

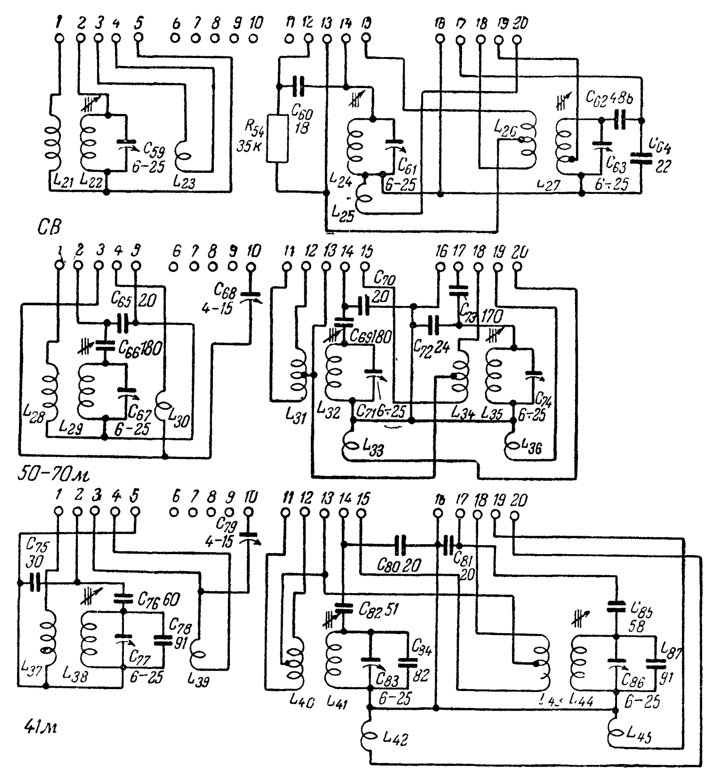


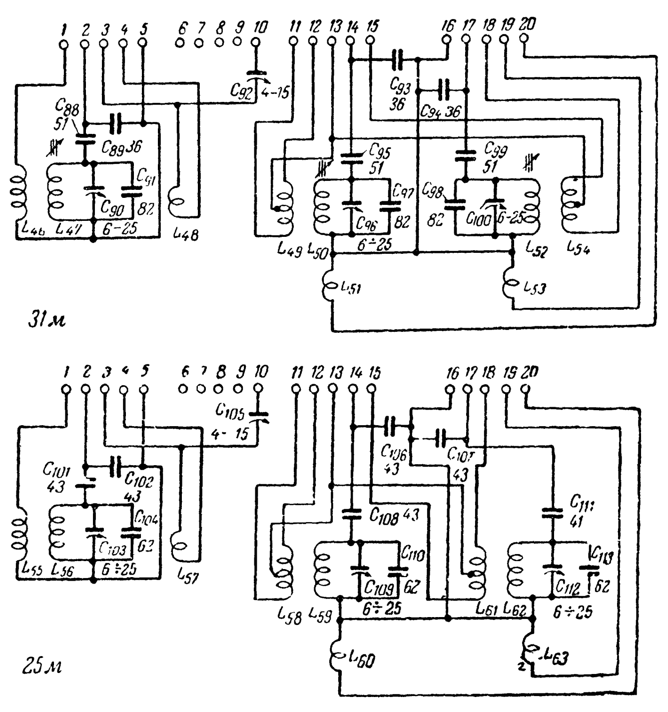
Рис. 27. Схема кон

от 15 до 0,5. Большая часть тока усилителя ответвляется через диод задержки $Д_1$ в эмиттерную цепь усилителя высокой частоты, изменяя соответственно его коэффициент усиления. Глубина регулирования усилителя высокой частоты составляет около 35 *дб*. Такая схема автоматической регулировки усиления при изменении входного сигнала на 60 *дб* обеспечивает изменение выходного напряжения не более чем на 6 *дб*.

Усилитель низкой частоты собран на транзисторах T_7 и T_8, а каскад усиления низкой частоты для контрольного телефона — на транзисторе T_9.

Отдельный приемник прямого усиления выполнен на транзисторе T_{10}. Этот приемник предназначен для приема проводного вещания, транслируемого по цепям внутрирайонной связи на частоте 31,5 *кгц*. На входе его включен ступенчатый аттенюатор, с помощью которого регулируется усиление приемника в пределах 40 *дб* (через каждые 10 *дб*). Полоса пропускания этого приемника по высокой частоте составляет 8 *кгц*, его чувствительность равна 5 *мв*, а потребляемый им ток равен 4 *ма* при напряжении питания 12 *в*.

Конструктивно приемник КРУ разбит на три отдельных блока. Блок высокой частоты состоит из семисекционного переключателя барабанного типа, строенного блока конденсаторов переменной ем-



туров приемника КРУ.

Таблица 1

Катушки контуров приемника КРУ

Обозначение на схеме (рис. 26 и 27)	Число витков	Провод	Индуктивность, *мкгн*	Добротность
L_1	1 500	ПЭЛ 0,1	21 000	—
L_2	440	ЛЭШО 3×0,05	2 100	150
L_3	25	ПЭЛШО 0,12	—	—
L_4	440	ЛЭШО 3×0,05	2,1	150
L_5	20	ПЭЛШО 0,12	—	—
L_6	15+2	ПЭЛШО 0,6	—	—
L_7	188+4	ЛЭШО 7×0,05	475	170
L_8	165	ЛЭШО 7×0,05	—	160
L_9	165	ЛЭШО 7×0,05	—	160
L_{10}	165	ЛЭШО 7×0,05	—	160
L_{11}	158+7	ЛЭШО 7×0,05	—	160
L_{12}	83+83	ЛЭШО 7×0,05	—	160
L_{13}	160+5	ЛЭШО 7×0,05	—	160
L_{14}	83+83	ЛЭШО 7×0,05	—	130
L_{15}	110+55	ЛЭШО 7×0,05	—	160
L_{16}	20	ПЭЛ 0,09	—	—
L_{17}	240	ПЭЛ 0,07	—	—
L_{18}	240	ПЭЛ 0,07	—	—
L_{19}	240	ПЭЛ 0,07	—	—
L_{20}	240	ПЭЛ 0,07	—	—
L_{21}	520	ПЭЛ 0,1	1 950	—
L_{22}	120	ЛЭШО 7×0,05	178	170
L_{23}	10	ПЭЛШО 0,12	—	—
L_{24}	120	ЛЭШО 7×0,05	178	170
L_{25}	10	ПЭЛШО 0,12	—	—
L_{26}	10+2	ПЭЛШО 0,6	—	—
L_{27}	85+3	ЛЭШО 7×0,05	96	150
L_{28}	57	ПЭЛ 0,1	30	—
L_{29}	40	ПЭЛ 0,2	9,5	85
L_{30}	8	ПЭЛШО 0,12	—	—
L_{31}	10+10	ПЭЛШО 0,12	—	—
L_{32}	40	ПЭЛ 0,2	9,5	85
L_{33}	6	ПЭЛШО 0,15	—	—
L_{34}	9+3	ПЭЛШО 0,12	—	—
L_{35}	35	ПЭЛ 0,2	8,2	85
L_{36}	4	ПЭЛШО 0,15	—	—
L_{37}	57	ПЭЛ 0,1	30	—
L_{38}	27	ПЭЛ 0,44	3	90
L_{39}	9	ПЭЛШО 0,15	—	—
L_{40}	10+10	ПЭЛШО 0,12	—	—
L_{41}	27	ПЭЛ 0,44	3	90
L_{42}	5	ПЭЛШО 0,15	—	—
L_{43}	8+3	ПЭЛШО 0,12	—	—
L_{44}	21	ПЭЛ 0,44	2,7	90
L_{45}	4	ПЭЛШО 0,15	—	—
L_{46}	37	ПЭЛ 0,1	15	100
L_{47}	16	ПЭЛ 0,44	2	—

Обозначение на схеме (рис. 26 и 27)	Число витков	Провод	Индуктивность, *мкгн*	Добротность
L_{48}	7	ПЭЛШО 0,15	—	—
L_{49}	8+8	ПЭЛШО 0,12	—	—
L_{50}	16	ПЭЛ 0,44	2	100
L_{51}	3	ПЭЛШО 0,15	—	—
L_{52}	15	ПЭЛ 0,44	1,8	100
L_{53}	3	ПЭЛШО 0,15	—	—
L_{54}	5+2	ПЭЛШО 0,12	—	—
L_{55}	37	ПЭЛ 0,1	15	—
L_{56}	14	ПЭЛ 0,51	1,6	115
L_{57}	5	ПЭЛШО 0,15	—	—
L_{58}	6+6	ПЭЛШО 0,12	—	—
L_{59}	14	ПЭЛ 0,51	1,6	115
L_{60}	4	ПЭЛШО 0,15	—	—
L_{61}	5+2	ПЭЛШО 0,12	—	—
L_{62}	14	ПЭЛ 0,44	1,5	110
L_{63}	3	ПЭЛШО 0,15	—	—

Примечания:
1. Катушки L_1—L_7 и L_{17}—L_{27} намотаны на ферритовых (Ф-600) стержнях диаметром 2,8 и длиной 16 *мм*.
2. Катушки L_8—L_{16} помещены в броневые ферритовые (Ф-600) сердечники.
3. Катушки L_{28}—L_{63} намотаны на ферриговых (3-И) стержнях диаметром 2,8 и длиной 16 *мм*.

кости и монтажной платы, на которой размещены транзисторы T_1, T_2 и T_3 (усилитель высокой частоты, гетеродин и преобразователь). Второй блок включает усилитель промежуточной частоты и отдельный приемник прямого усиления. В третьем блоке помещены усилители низкой частоты. Блоки высокой и промежуточной частоты размещаются так, чтобы исключить взаимное влияние их друг на друга.

Схемы контуров приемника показаны на рис. 26 и 27, а моточные данные катушек приведены в табл. 1.

Выходной трансформатор *Тр* собран на сердечнике из стальных пластин Ш-7 (толщина пакета 10 *мм*). Обмотка I имеет 470+470 витков провода ПЭЛ 0,18, намотанных в два провода (индуктивность 2,2 *гн*, сопротивление постоянному току 40 *ом*). Обмотка II содержит 85 витков провода ПЭЛ 0,44 (индуктивность 20 *мгн*, сопротивление постоянному току 0,5 *ом*).

Дроссели $Др_1$ и $Др_2$ намотаны на сердечниках из пермаллоевых пластин Ш-7 (толщина пакета 10 *мм*), причем первый из них содержит 3 000 витков, а второй 4 500 витков провода ПЭВ 0,1.

В приемнике КРУ предусмотрены гнезда для включения звукоснимателя *Зв* и микрофона *М*. В штепсельном разъеме I гнезда *1Б* и *3Б* — выход микрофона на усилитель, *1А* — выход звукоснимателя на усилитель, *3А* и *4А* — выход приемника на усилитель. В штепсельном разъеме II гнезда *1А* и *2А* предназначены для подключения напряжения (12 *в*) от блока питания, а гнезда *1Б* и *2Б* соответствуют входу отдельного приемника прямого усиления на внутрирайонную линию.

Глава вторая

ЗАРУБЕЖНЫЕ ПРИЕМНИКИ НА ТРАНЗИСТОРАХ

13. КАРМАННЫЙ ПРИЕМНИК «ЭЛЬТРА»

Приемник «Эльтра» (Польская Народная Республика) собран по супергетеродинной схеме на пяти транзисторах и предназначен для приема радиовещательных станций, работающих в диапазоне средних (515—1 690 *кгц*) и длинных (150—350 *кгц*) волн. Прием производится на внутреннюю ферритовую антенну. Приемник (рис 28) выполнен в виде небольшой коробки из ударопрочного

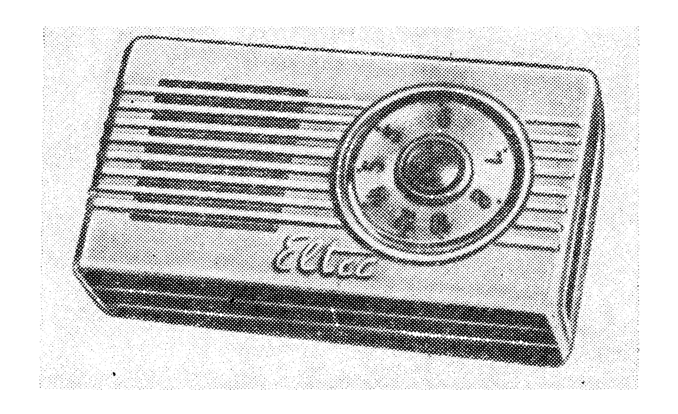


Рис. 28. Внешний вид приемника „Эльтра".

полистирола размерами 160×89×37 *мм*. Вес приемника с батареей равен 520 *г*.

Чувствительность приемника при выходной мощности 5 *мвт* составляет 2,5 *мв/м*. Номинальная выходная мощность приемника 30 *мвт*. Промежуточная частота 460 *кгц*.

Питание производится от четырех сухих элементов емкостью 0,3 *а·ч*, вкладываемых в специальные отсеки корпуса приемника. Потребляемая мощность при номинальном напряжении источника питания и номинальной выходной мощности составляет 150 *мвт*.

Приемник содержит преобразовательный каскад без отдельного гетеродина, два каскада усиления промежуточной частоты, детектор и два каскада усиления низкой частоты. Принципиальная схема приемника приведена на рис. 29.

Катушки входного контура L_1—L_3 намотаны на ферритовом стержне. Настройка на станции осуществляется блоком конденсаторов переменной емкости C_2 и C_7. Входной контур связан с базой транзистора T_1 преобразовательного каскада при помощи катушки связи L_3. В цепь коллектора транзистора T_1 включена катушка L_4, связанная с катушкой гетеродина L_5.

4*

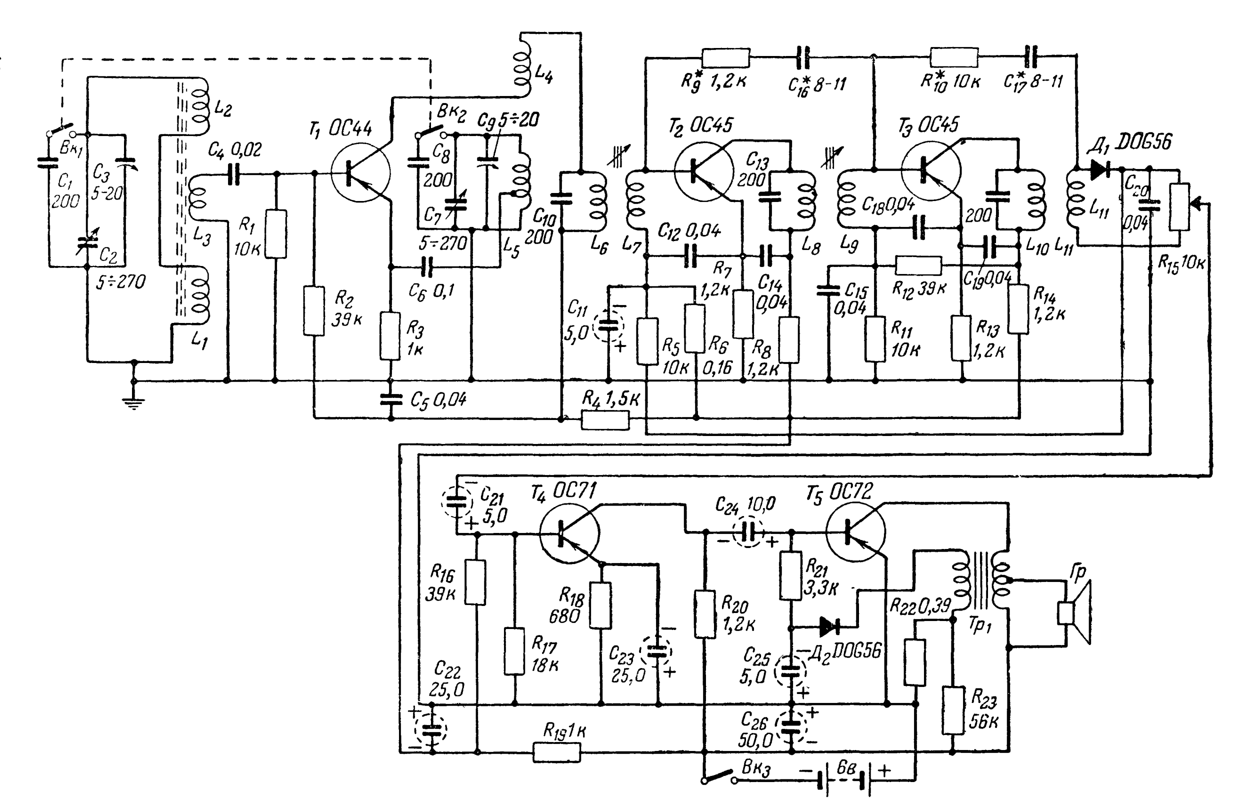


Рис. 29. Принципиальная схема приемника „Эльтра".

Усилитель промежуточной частоты состоит из двух каскадов, собранных по однотипной схеме на транзисторах T_2 и T_3 В обоих каскадах усиления промежуточной частоты осуществляется нейтрализация внутренней обратной связи транзисторов цепочками R_9C_{16} и $R_{10}C_{17}$. Величины сопротивлений и конденсаторов подбираются при регулировке.

Детектор приемника выполнен на германиевом диоде $Д_1$. Его нагрузкой является переменное сопротивление R_{15}, которое служит одновременно регулятором громкости приемника.

По сравнению с большинством зарубежных и отечественных приемников тракт низкой частоты приемника «Эльтра» упрощен. Вместо двухтактного оконченного каскада используется однотактный. Первый каскад усиления низкой частоты выполнен на транзисторе T_4, а оконечный каскад собран на транзисторе T_5

В приемнике применен электродинамический громкоговоритель диаметром 60 и высотой 25 *мм* со стержневым магнитом диаметром 18 *мм*. Громкоговоритель развивает среднее звуковое давление 1 *бар*.

Все детали и узлы приемника смонтированы на одной плате печатным методом. Настройка приемника производится при помощи круглого диска, расположенного на передней панели. Включение и регулировка громкости приемника производится при помощи рифленого диска, находящегося в левом углу корпуса. С одним комплектом батарей приемник может непрерывно работать в течение 40 *ч*.

14. КАРМАННЫЙ ПРИЕМНИК «МИНОРИОН»

Приемник «Минорион», выпускаемый Народным предприятием «Орион» (Венгерская Народная Республика), выполнен по супергетеродинной схеме на шести транзисторах и предназначен для приема радиовещательных станций в диапазоне длинных (150—300 *кгц*) и средних (525—1 600 *кгц*) волн. Внешний вид приемника показан на рис. 30.

Чувствительность приемника при приеме на ферритовую антенну составляет 2 *мв/м*. Избирательность по соседнему каналу равна 18 *дб*. Выходная мощность приемника равна 100 *мвт* при коэффициенте нелинейных искажений не более 10%. Промежуточная частота 455 *кгц*.

Питание приемника производится от батареи напряжением 9 *в*. Приемник продолжает удовлетворительно работать при снижении напряжения питания до 5 *в*.

Приемник содержит преобразовательный каскад, два каскада усиления промежуточной частоты, детектор и два каскада усиления низкой частоты. Принципиальная схема приемника приведена на рис 31.

Катушки входных контуров и соответствующие им катушки связи размещены на ферритовом стержне магнитной антенны. В преобразователе частоты работает транзистор T_1. Его эмиттер связан с контуром гетеродина при помощи конденсатора C_9.

Усилитель промежуточной частоты состоит из двух каскадов, собранных по однотипной схеме на транзисторах T_2 и T_3. В первом каскаде усиления промежуточной частоты осуществлена нейтрализация внутренней обратной связи транзистора при помощи сопротивления R_4 и конденсатора C_{11} Этот каскад охвачен, кроме того,

системой АРУ. Сигнал АРУ с нагрузки детектора поступает через сопротивление R_9 на базу транзистора T_2

Детектирование принимаемых сигналов осуществляется германиевым диодом $Д_1$, нагрузкой которого служит переменное сопротивление R_{11}. Нагрузкой предварительного усилителя низкой часто-

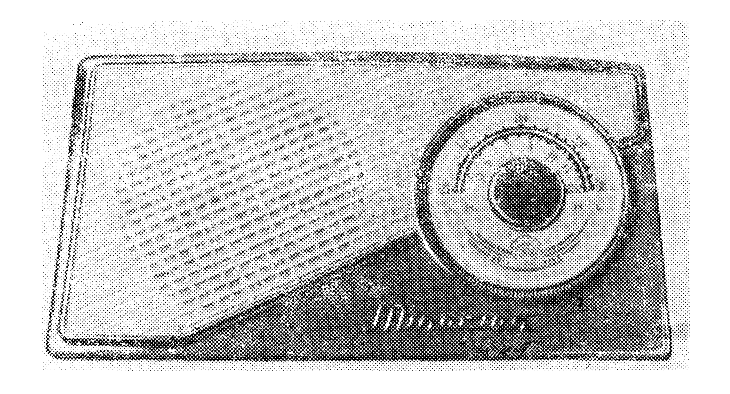


Рис. 30 Внешний вид приемника „Минорион".

ты, выполненного на транзисторе T_4, является согласующий трансформатор $Тр_1$. Оконечный каскад собран на транзисторах T_5 и T_6 по двухтактной схеме Для уменьшения нелинейных искажений усилителя низкой частоты приемника осуществлена обратная связь при помощи сопротивления R_{17}.

В приемнике применен малогабаритный динамический громкоговоритель диаметром 70 *мм*. Шасси приемника сделано из листового текстолита. На шасси закреплены транзисторы, катушки гетеродина, низкочастотные трансформаторы и другие детали приемника. Монтаж приемника выполнен печатным способом. Корпус изготовлен из небьющейся пластмассы красного цвета.

15. КАРМАННЫЙ ПРИЕМНИК «ШТЕРНХЕН»

Приемник «Штернхен» выпускается Народным предприятием «Штерн Радио» (ГДР). Он собран по супергетеродинной схеме на шести транзисторах и предназначен для приема радиовещательных станций в диапазоне средних (185—582 *м*) волн. Прием осуществляется на внутреннюю ферритовую антенну. Приемник заключен в пластмассовый футляр размерами 141×38×82 *мм* Внешний вид приемника показан на рис. 32.

Чувствительность приемника не хуже *2 мв/м*. Промежуточная частота 452 *кгц*. Выходная мощность 60 *мвт*. Питание приемника производится от батареи напряжением 9 *в*. Срок службы батареи 50 *ч*.

Приемник содержит преобразовательный каскад частоты без отдельного гетеродина, два каскада усиления промежуточной ча-

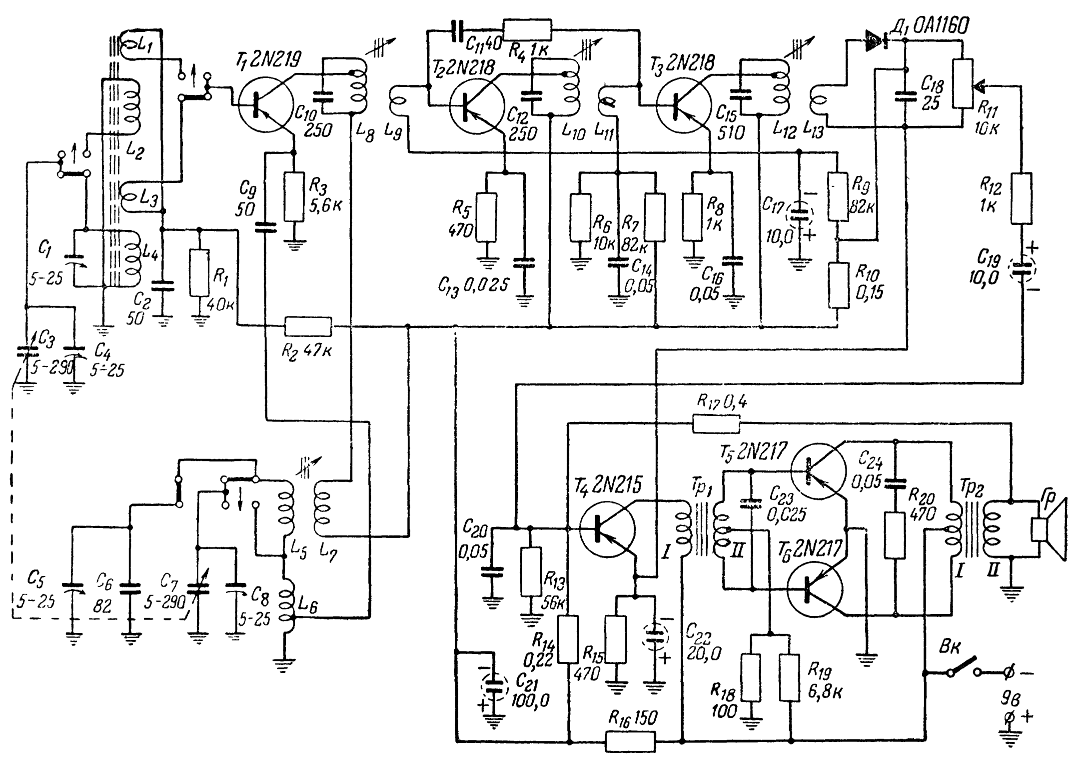


Рис. 31. Принципиальная схема приемника „Минорион".

стоты, детектор, предварительный усилитель низкой частоты и оконечный двухтактный каскад. Принципиальная схема приемника приведена на рис. 33.

Входной контур образован катушкой L_1 ферритовой антенны и конденсаторами C_5, C_6 и C_7. С базой транзистора T_1 преобразовательного каскада он связан через катушку L_2 Настройка приемника производится конденсаторами переменной емкости C_1 и C_5.

В цепь коллектора транзистора T_1 включен контур, настроенный на промежуточную частоту. Усилитель промежуточной частоты состоит из двух каскадов, собранных на транзисторах T_2 и T_3. Ней-

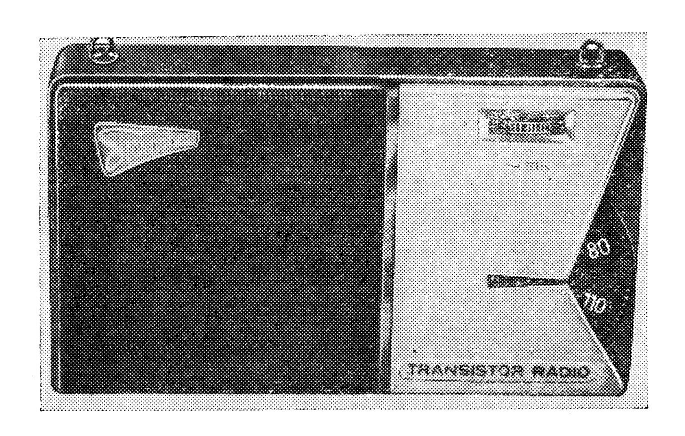


Рис 32. Внешний вид приемника „Штернхен".

трализация внутренней обратной связи транзисторов осуществляется в обоих каскадах усиления промежуточной частоты конденсаторами C_{10} и C_{15}. Второй каскад усиления промежуточной частоты аналогичен первому, за исключением выходной обмотки катушки контура, нагруженной на диодный детектор.

Детектирование принимаемых сигналов осуществляется диодом $Д_1$. Нагрузкой диода служат сопротивление R_{13} и регулятор громкости R_{12}. Конденсатор C_{19} блокирует цепь нагрузки детектора для токов промежуточной частоты Конденсатор C_{26} совместно с сопротивлением R_{13} выполняет роль фильтра, ослабляющего урсвень сигнала промежуточной частоты на входе усилителя низкой частоты.

Напряжение АРУ снимается с сопротивления R_5 и поступает только на первый каскад усилителя промежуточной частоты. Низкочастотная составляющая сигнала проходит через конденсатор C_{20} на базу транзистора T_4, работающего в предварительном каскаде усиления низкой частоты. В цепь коллектора этого транзистора включен согласующий трансформатор $Тр_1$.

Оконечный каскад собран по двухтактной схеме на транзисторах T_5 и T_6 Температурные изменения режима этого каскада

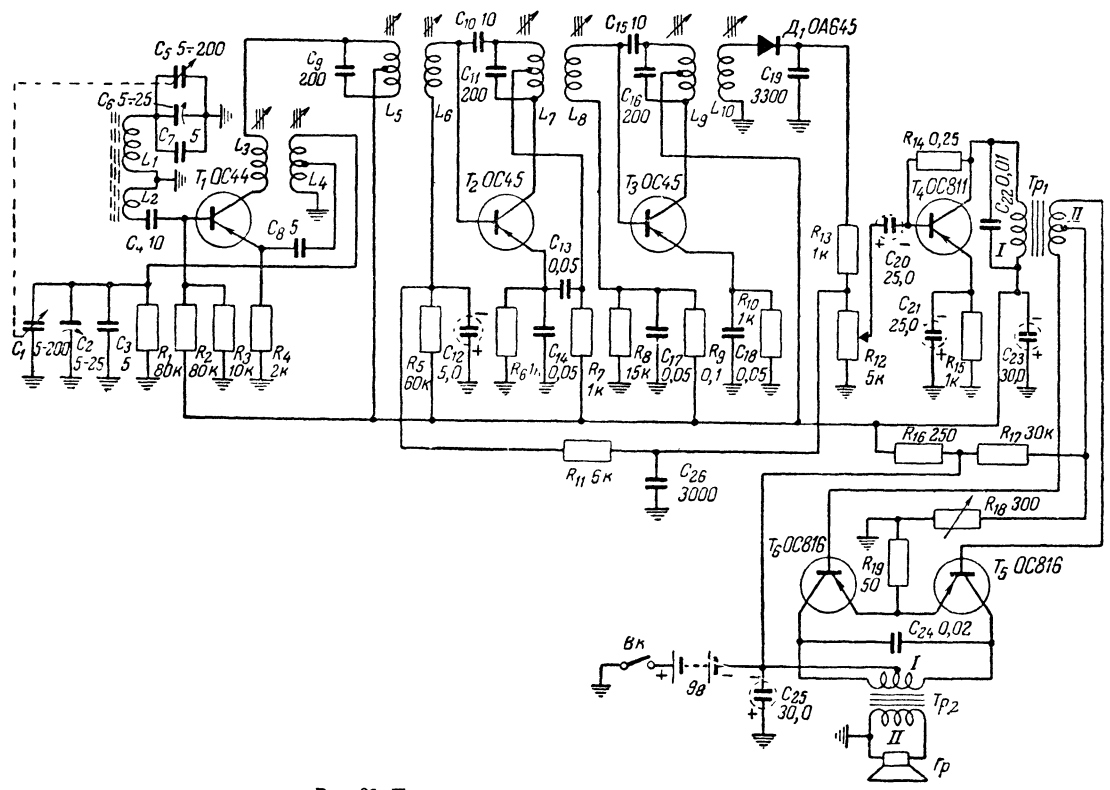


Рис. 33. Принципиальная схема приемника „Штернхен".

уменьшаются благодаря применению термосопротивления R_{18} с отрицательным температурным коэффициентом Выходная мощность приемника изменяется от 60 до 20 *мвт* при изменении напряжения батареи от 9 до 6 *в*.

Катушки L_1 и L_2 намотаны на пластмассовых цилиндрических каркасах, размещенных на ферритовом стержне магнитной антенны диаметром 10 и длиной 130 *мм* При налаживании приемника имеется возможность изменять взаимное расположение этих катушек. Контуры промежуточной частоты приемника заключены в экраны размерами 10×10×15 *мм*.

Согласующий трансформатор Tp_1 и выходной трансформатор Tp_2 собраны на сердечниках из пермаллоевых пластин

В приемнике применен блок конденсаторов переменной емкости специальной конструкции с корректирующими пластинами. Малогабаритный громкоговоритель имеет собственный резонанс на частоте 400 *гц* и развивает звуковое давление 2 *бар*.

16. КАРМАННЫЙ ПРИЕМНИК Т-60

Приемник типа Т-60 выпускается Народным предприятием «Тесла» (Чехословацкая Социалистическая Республика). Он собран по супергетеродинной схеме на семи транзисторах (с проводимостью типа *n-p-n*) и предназначен для приема радиовещательных станций в диапазоне средних (523—1 520 *кгц*) волн. Прием осуще-

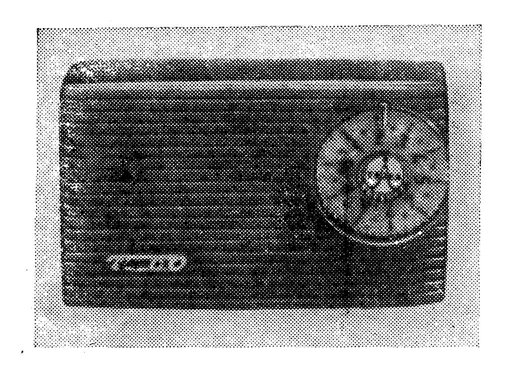


Рис. 34. Внешний вид приемника Т-60.

ствляется на внутреннюю ферритовую или же на внешнюю антенну. Внешний вид приемника (размеры 128×80×40 *мм*, вес 0,5 *кг*) показан на рис. 34.

Чувствительность приемника при приеме на ферритовую антенну составляет 1 *мв/м*, а при приеме на внешнюю антенну достигает 700 *мкв*. Полоса пропускаемых частот всего тракта, измеренная на уровне 6 *дб*, лежит в пределах 250—2 000 *гц* Выходная мощность приемника равна 70 *мвт* при коэффициенте нелинейных иска-

жений не более 10% Промежуточная частота 452 *кгц* Питается приемник от батареи типа 51Д напряжением 9 *в*.

Приемник содержит преобразовательный каскад, два каскада усиления промежуточной частоты, детектор и три каскада усиления низчой частоты. Принципиальная схема приемника приведена на рис. 35.

Входной контур с катушкой L_1 настраивается на частоты принимаемых станций при помощи конденсатора C_2. Одновременно изменяется емкость конденсатора C_5, включенного параллельно катушкам (L_3 и L_4) контура гетеродина.

В преобразователе частоты работает транзистор T_1. В цепь его коллектора включен колебательный контур L_6C_7, настроенный на промежуточную частоту 452 *кгц*. Преобразователь частоты связан с контуром гетеродина при помощи конденсатора C_4

Усилитель промежуточной частоты состоит из двух каскадов, собранных на транзисторах T_2 и T_3. База транзистора T_2 при помощи катушки связи L_7 соединена с переменным сопротивлением R_4, которым подбирается отрицательное смещение при налаживании. Цепочками C_8R_5 и $C_{12}R_8$ осуществляется нейтрализация внутренней обратной связи в транзисторах T_2 и T_3 (номиналы этих конденсаторов и сопротивлений подбираются в процессе налаживания приемника).

Детектирование принимаемых сигналов осуществляется германиевым диодом $Д_2$. Конденсатор C_{15} блокирует цепь нагрузки детектора для токов промежуточной частоты. Сигнал АРУ поступает с детектора через сопротивление R_{10} на базу транзистора T_2.

Напряжение низкой частоты, снимаемое с сопротивления R_9, поступает через конденсатор C_{16} на базу транзистора T_4 в первом каскаде усиления. Во втором каскаде усиления низкой частоты работает транзистор T_5. С оконечным каскадом он связан при помощи согласующего трансформатора $Тр_1$. Оконечный каскад собран на транзисторах T_6 и T_7 по двухтактной схеме.

Магнитная антенна приемника выполнена на ферритовом стержне диаметром 8 *мм*. Катушки L_1 и L_2, намотанные на этом стержне, содержат соответственно 75 и 5 витков (индуктивность катушки L_1 560 *мкгн*). Катушка гетеродина L_3 состоит из 164 витков, а катушка L_4— из 16 витков (общая индуктивность этих катушек 290 *мкгн*). Катушка L_5 содержит 36 витков. Катушка L_6 имеет 394 витка (индуктивность 265 *мкгн*), а катушка L_7 состоит из 36 витков. Катушки фильтров промежуточной частоты L_8 и L_{11} содержат по 106 витков, а L_9 и L_{12}— по 288 витков (общая индуктивность катушек L_{11} и L_{12} 265 *мкгн*). Катушки связи L_{10} и L_{13} имеют 36 и 90 витков соответственно.

Согласующий трансформатор $Тр_1$ и выходной $Тр_2$ собраны на пермаллоевых сердечниках. Обмотка I трансформатора $Тр_1$ имеет 1 500 витков, а обмотка II — 1 000 витков с отводом от середины провода 0,1 *мм*. Обмотка I трансформатора $Тр_2$ содержит 900 витков провода 0,12 *мм* с отводом от середины, а обмотка II—100 витков провода 0,3 *мм*.

В приемнике применен малогабаритный громкоговоритель с сопротивлением звуковой катушки постоянному току 8 *ом* На монтажной панели вырезаны окна под магнитную систему громкоговорителя и источник питания. Монтаж приемника выполнен печатным способом.

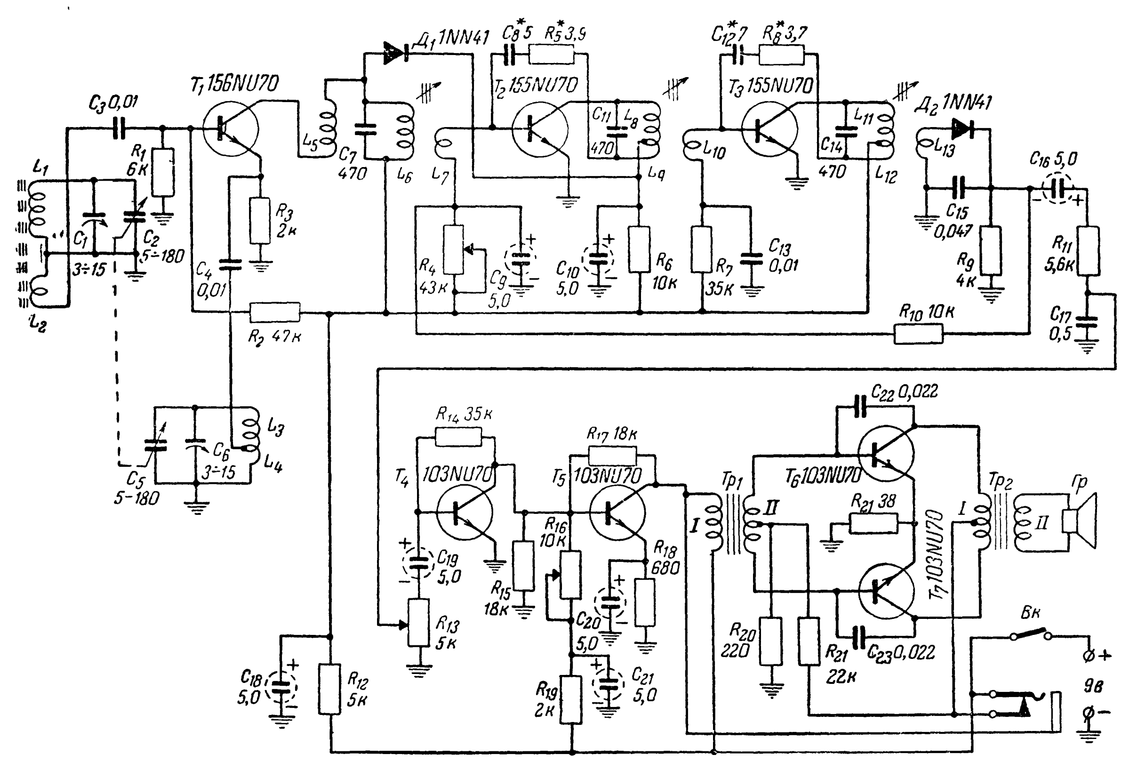


Рис. 35. Принципиальная схема приемника Т-60

17. КАРМАННЫЙ ПРИЕМНИК 500

Приемник 500 фирмы Зенит (США) собран по супергетеродинной схеме на семи транзисторах и предназначен для приема радиовещательных станций в диапазоне средних волн (640—1 240 *кгц*). Прием производится на магнитную антенну.



Рис. 36. Внешний вид приемника 500.

Конструктивно приемник оформлен в изящном прямоугольном корпусе из найлона размерами 146×87×36 *мм* (рис. 36). Вес приемника 560 *г*. Питание осуществляется от четырех ртутных элементов общим напряжением 6 *в*. Продолжительность непрерывной работы приемника (при эксплуатации с нормальной громкостью) составляет 400 *ч*.

Чувствительность приемника при выходной мощности 5 *мвт* составляет 1 *мв/м*. Неискаженная выходная мощность равна 100 *мвт*. Промежуточная частота 455 *кгц*.

Принципиальная схема приемника приведена на рис. 37. Каскады гетеродина и преобразователя разделены, это обеспечивает высокую стабильность работы гетеродина и эффективное преобразование частоты. В преобразовательном каскаде и усилителе промежуточной частоты применены одиночные колебательные контуры. Системой АРУ охвачены преобразователь и первый каскад усиления промежуточной частоты В детекторном каскаде применен германиевый диод. Выходной каскад выполнен по двухтактной схеме.

18. ПЕРЕНОСНЫЙ ПРИЕМНИК «ТРАНСОКЕАНИК»

Приемник «Трансокеаник» фирмы Зенит (США) выполнен по супергетеродинной схеме на девяти транзисторах и предназначен для приема станций, работающих в диапазонах средних и коротких волн (на коротких волнах в пределах 2—4; 4—9; 9,4—10; 11,4—12,2; 14,7—15,7; 17,1—18,5 и 20,7—22,4 *Мгц*). Прием может производиться на ферритовую антенну. Для работы в стационарных условиях в приемнике предусмотрено подключение телескопической антенны.

По своим параметрам приемник «Трансокеаник» аналогичен отечественному приемнику КРУ. Чувствительность приемника со-

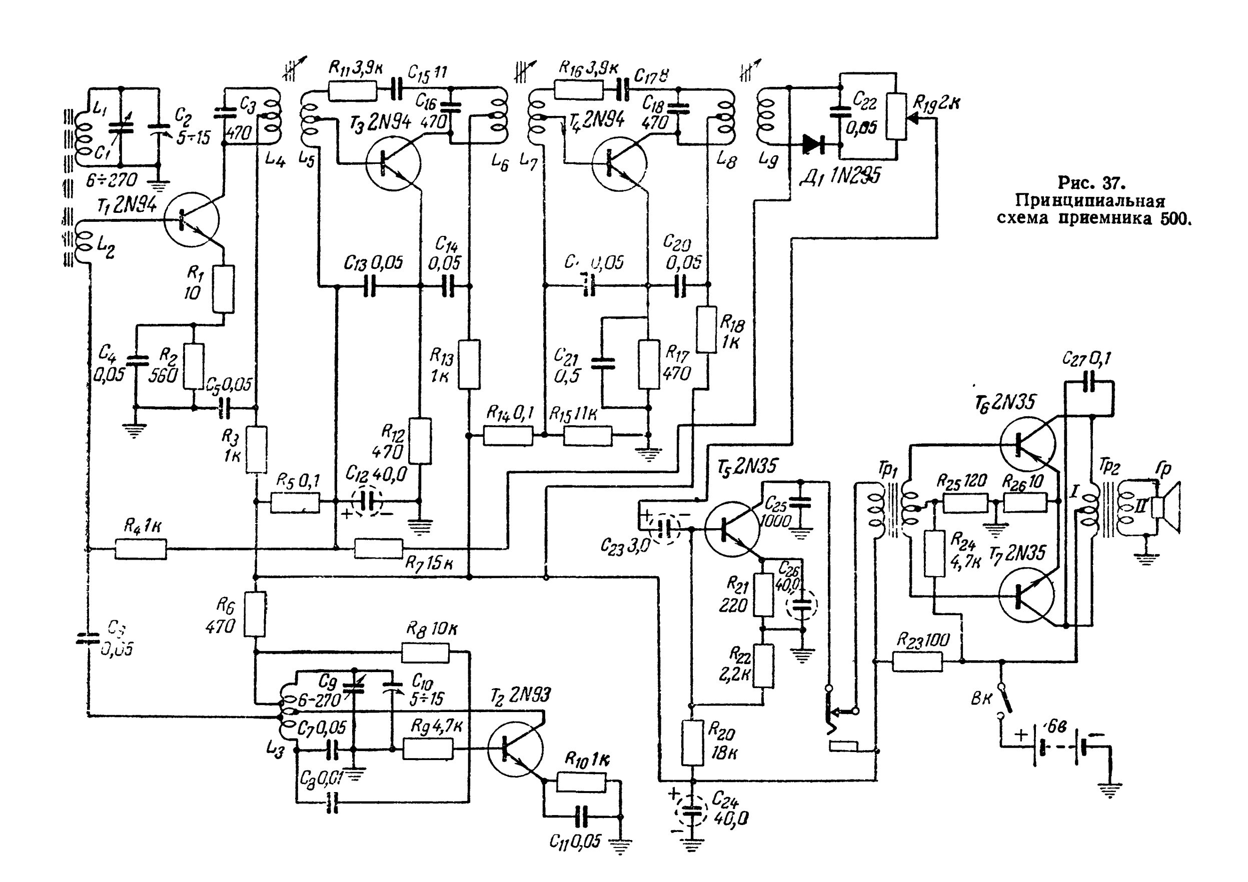


Рис. 37. Принципиальная схема приемника 500.

ставляет: с внутренней магнитной антенной на средних волнах 0,13—0,28 *мв/м*; с наружной антенной на всех диапазонах 10—20 *мкв*. Выходная мощность приемника 0,5 *вт* при коэффициенте нелинейных искажений не более 5%. Промежуточная частота 455 *кгц*.

Питается приемник от восьми сухих элементов напряжением 1,5 *в* каждый, аналогичных элементам «Сатурн» Общее напряжение питания 12 *в*. От одного элемента осуществляется питание двух осветительных лампочек шкалы.

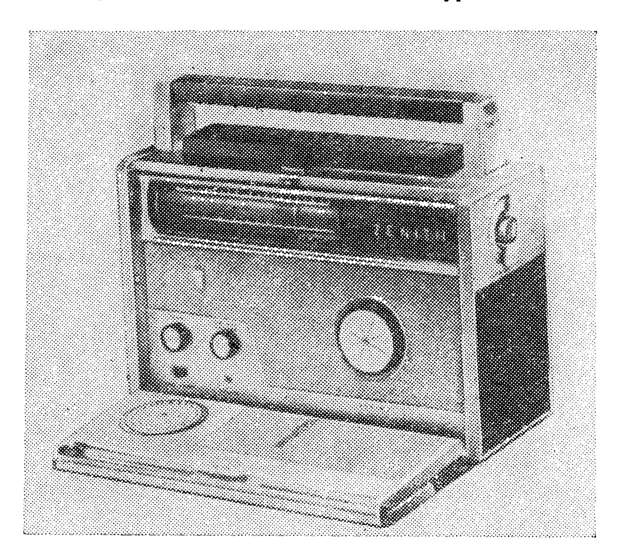


Рис. 38. Внешний вид приемника „Трансокеаник".

Приемник заключен в ящик размерами 320×200×120 *мм* (рис. 38). Вес приемника без батарей 3,05, а с комплектом батарей — 6,11 *кг*.

Приемник содержит каскад усиления высокой частоты, преобразовательный каскад с отдельным гетеродином, два каскада усиления промежуточной частоты, детектор и три каскада усиления низкой частоты. Принципиальная схема приемника приведена на рис. 39.

Каскад усиления высокой частоты выполнен на транзисторе T_1, который включен по схеме с общей базой, обеспечивающей высокую стабильность при отсутствии цепи нейтрализации По высокой частоте база заземлена емкостью C_1. Смещение осуществляется по цепи АРУ. Напряжение сигнала через настраиваемые входные цепи подается на эмиттер транзистора T_1. В коллекторной цепи этого транзистора включен согласующий трансформатор, с выходной обмотки которого усиленный сигнал поступает на эмиттер преобразовательного транзистора T_2.

Напряжение гетеродина подводится в цепь базы транзистора T_2, работающего при малом напряжении смещения, что обеспечивает оптимальный режим преобразования. Гетеродин приемника, выполненный на транзисторе T_3, имеет настроенный контур в цепи коллектора. Напряжение обратной связи с помощью катушки связи подается в цепь эмиттера.

Напряжение гетеродина, снимаемое с делителя R_9R_{10} в цепи эмиттера транзистора T_3, через конденсатор C_6 поступает на базу преобразовательного транзистора T_2.

Двухкаскадный усилитель промежуточной частоты выполнен на транзисторах T_4 и T_5 В каждом каскаде применяется нейтрализация внутренней обратной связи транзистора посредством конденсаторов C_{10} и C_{32}.

Детектором служит германиевый диод $Д_1$. Постоянная составляющая тока диода, используемая для автоматического регулирования усиления, подводится к базе транзистора T_1, служащего одновременно усилителем сигнала АРУ. После усиления сигнал АРУ поступает на базу транзисторов T_4 и T_2, благодаря чему осуществляется автоматическое регулирование усиления приемника.

Усилитель низкой частоты содержит регулятор тембра Первый каскад усиления низкой частоты, выполненный на транзисторе T_6 по схеме с общим коллектором, используется как эмиттерный повторитель. Предоконечный каскад работает на транзисторе T_7 по схеме с общим эмиттером. Посредством согласующего трансформатора $Тр_1$ усиленный низкочастотный сигнал поступает на оконечный двухтактный каскад на транзисторах T_8 и T_9.

Температурная стабилизация выходного каскада обеспечивается термистором T, включенным в базовую цепь транзисторов T_8 и T_9. Напряжение отрицательной обратной связи снимается со вторичной обмотки выходного трансформатора $Тр_2$ и подается на эмиттер транзистора T_7. Транзисторы, используемые в выходном каскаде, имеют большую допустимую мощность рассеяния на коллекторе, в результате чего приемник обеспечивает выходную мощность до 0,5 *вт*.

Приемник смонтирован на металлическом шасси, которое устанавливается в дюралюминиевый ящик с накладками из нержавеющей стали. Последний снабжен съемной крышкой, на которой расположена пластмассовая кассета для батареи (в гнезда этой кассеты вкладываются девять гальванических элементов, аналогичных элементам «Сатурн»). Снаружи ящик приемника оклеен натуральной черной кожей. На переднюю панель выведены ручка настройки приемника, регулятор громкости с выключателем, регулятор тембра, выключатель подсветки шкалы и гнездо для включения головных телефонов. На верхней стенке ящика расположены магнитная и штыревая антенны. Штыревая антенна оформлена в виде ручки для переноски приемника. При пользовании этой антенной ручка устанавливается в вертикальное положение и из нее вытягивается телескопическая антенна (общая высота ее 1,5 *м*).

К приемнику прилагается еще выносная магнитная антенна, которая используется в сильно экранированных помещениях (например, в вагоне поезда или в самолете). Выносная антенна помещена в пластмассовую коробку размерами 90×30×16 *мм* с двумя резиновыми присосами и гибким проводом с разъемом для присоединения к приемнику.

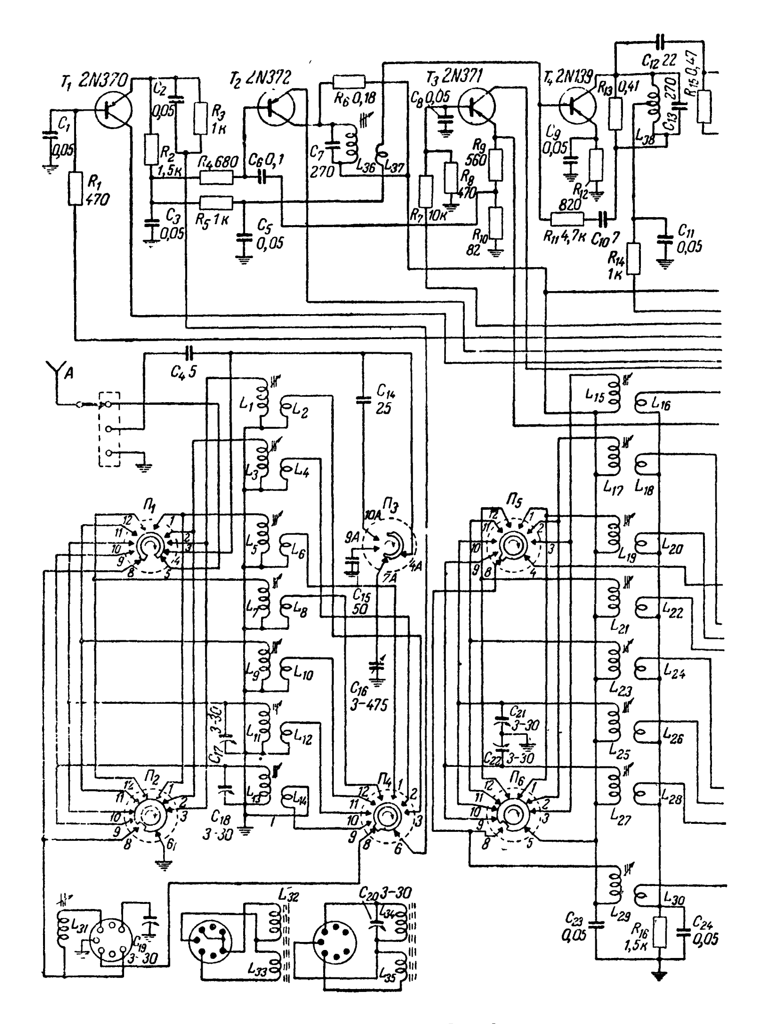
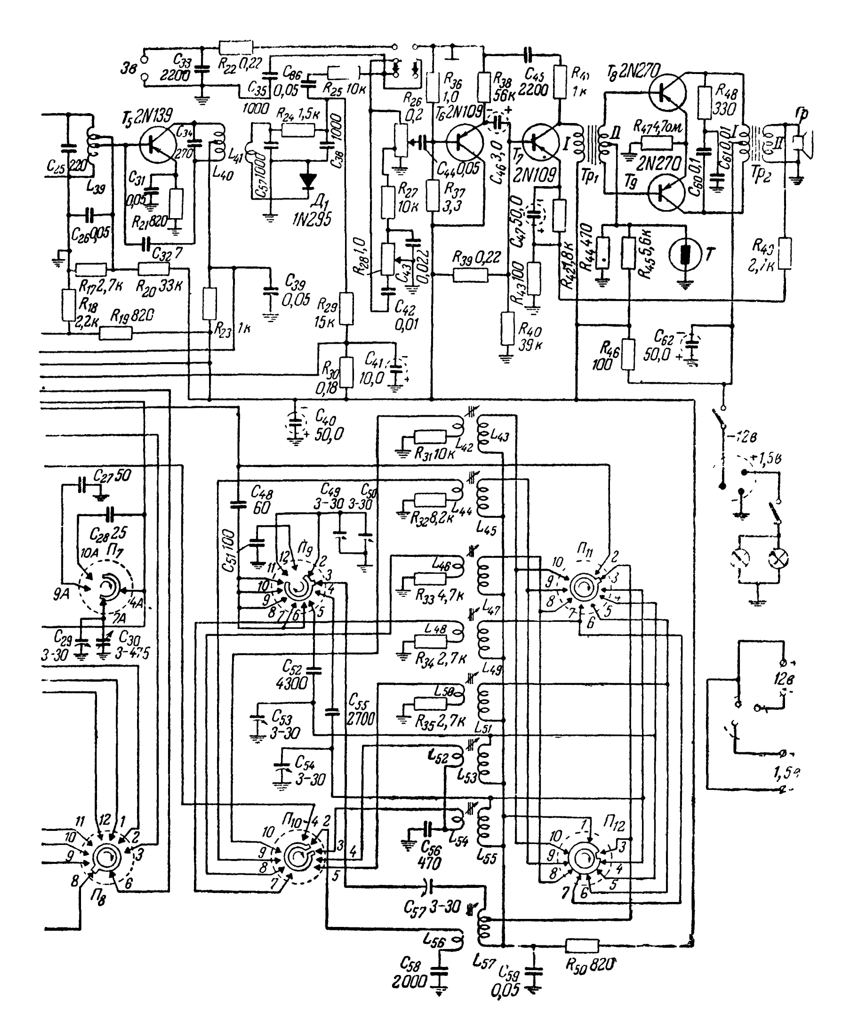


Рис. 39. Принципиальная схема

Переключение диапазонов производится переключателем с шестью платами, расположенным на правой боковой стенке ящика. На оси переключателя укреплен барабан с нанесенными на нем шкалами При переключении диапазонов вместе с ротором поворачивается и барабан, в результате чего оператору видна всегда только шкала включенного диапазона. Верньерное устройство



приемника „Трансокеаник".

с приводом стрелки обеспечивает замедление в 7—8 раз, что имеет большое значение на растянутых диапазонах.

Громкоговоритель с диффузором диаметром 105 *мм* воспроизводит полосу частот 200—3 500 *гц* с неравномерностью 5 *дб*. Среднее звуковое давление громкоговорителя в указанном диапазоне частот при выходной мощности 0,38 *вт* равно 5,4 *бар*.

19. КАРМАННЫЙ ПРИЕМНИК «ПАРТНЕР»

Приемник «Партнер» фирмы Телефункен (ФРГ) собран по супергетеродинной схеме на пяти транзисторах и предназначен для приема радиовещательных станций, работающих в диапазоне средних (515—1 690 *кгц*) волн. Прием производится на внутреннюю ферритовую антенну.

Чувствительность приемника при выходной мощности 5 *мвт* и при отношении полезного сигнала к шуму 20 *дб* составляет 3 *мв/м* Избирательность по соседнему каналу равна 20 *дб*. Ослабление зеркального канала составляет 26 *дб* Неравномерность частотной характеристики по звуковому давлению всего тракта приемника на несущей частоте 1 000 *кгц* в диапазоне частот 300—4 000 *гц* составляет 18,5 *дб*. Коэффициент нелинейных искажений всего тракта приемника при несущей частоте 1 000 *кгц*, глубине модуляции 60%,

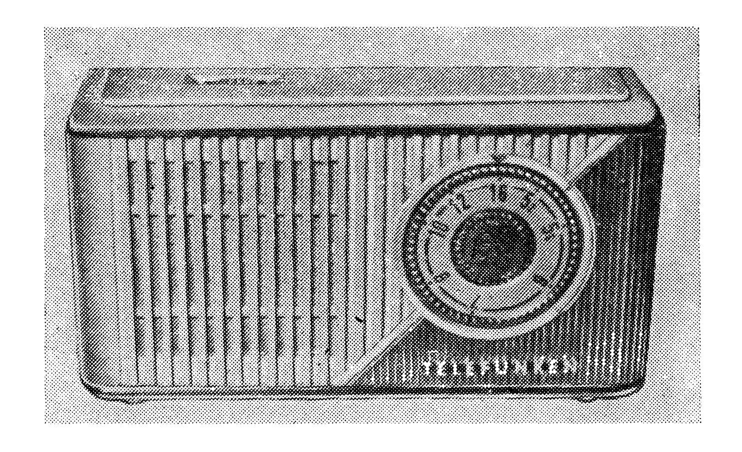


Рис. 40. Внешний вид приемника „Партнер".

уровне сигнала на входе 5 *мв/м* и при номинальной выходной мощности на частотах 400—2 000 *гц* не более 4%. Выходная мощность приемника 50 *мвт*. Ширина полосы пропускания при ослаблении на 6 *дб* равна 5,5 *кгц*. Ручная регулировка громкости осуществляется в пределах 67 *дб*. Промежуточная частота 460 *кгц*.

Питание осуществляется от четырех сухих элементов общим напряжением 4,8 *в*, вкладываемых в специальные отсеки корпуса приемника. Потребляемая мощность при номинальном напряжении источника питания и номинальной выходной мощности составляет 135 *мвт*.

Внешний вид приемника показан на рис. 40. Приемник выполнен в небольшом корпусе из пластмассы цвета слоновой кости размерами 150×82×40 *мм*. При переноске он вкладывается в сумку, выполненную из пластиката, имитирующую замшу. Вес приемника с батареей равен 550 *г*.

Приемник содержит преобразовательный каскад без отдельного гетеродина, два каскада усиления промежуточной частоты,

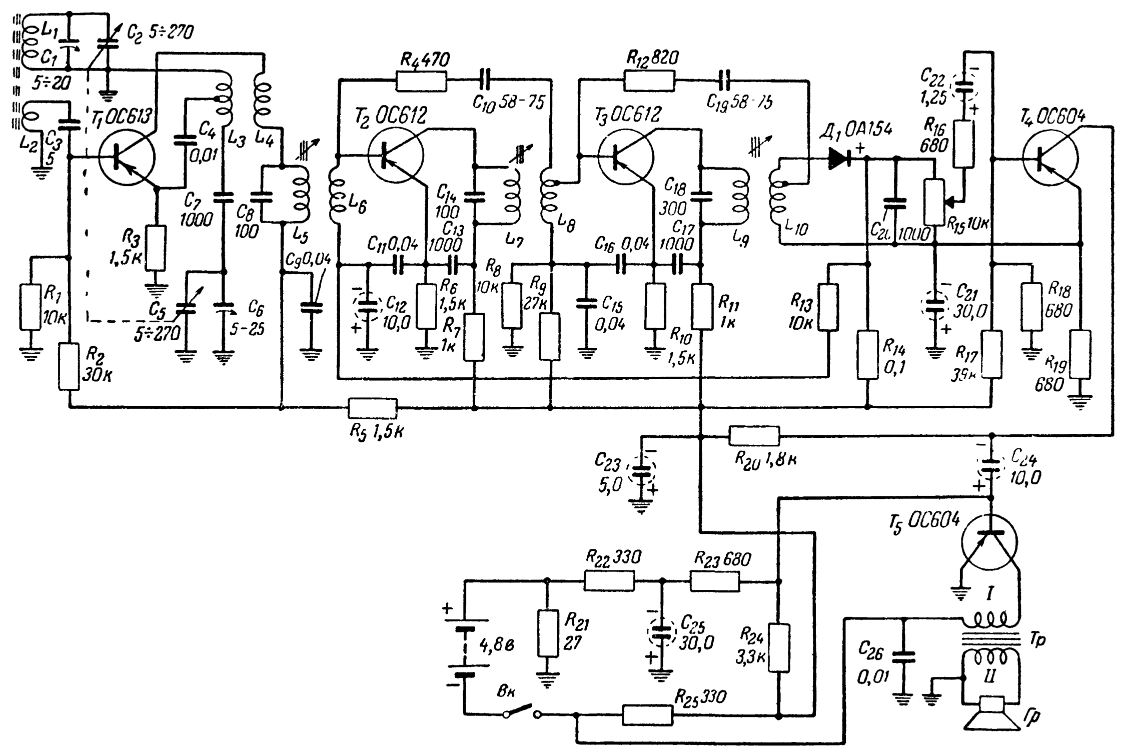


Рис. 41. Принципиальная схема приемника „Партнер“.

детектор и два каскада усиления низкой частоты. Принципиальная схема приемника приведена на рис 41

Входной контур, образованный катушкой L_1 ферритовой антенны и конденсаторами C_1 и C_2, связан с базой преобразовательного транзистора при помощи катушки связи L_2 В преобразователе частоты работает транзистор T_1, имеющий высокую граничную частоту. В цепь его коллектора включена катушка L_4, связанная с катушкой контура гетеродина L_3.

Усилитель промежуточной частоты состоит из двух каскадов, собранных по однотипной схеме на транзисторах T_2 и T_3

В первом каскаде усиления промежуточной частоты нейтрализация внутренней обратной связи в транзисторе осуществляется цепочкой R_4C_{10}, а во втором — цепочкой $R_{12}C_{19}$ (сопротивления и емкости подбираются при налаживании приемника).

Детектором приемника служит германиевый диод $Д_1$ Нагрузкой диода является переменное сопротивление R_{15}, которое служит одновременно регулятором громкости приемника. Напряжение АРУ снимается с сопротивления R_{14}.

По сравнению с более сложными приемниками тракт низкой частоты упрощен Первый каскад усиления низкой частоты выполнен на транзисторе T_4. Огрицательное напряжение на базу этого транзистора подается с делителя напряжения, образованного сопротивлениями R_{17} и R_{18} Оконечный каскад собран на транзисторе T_5 Громкоговоритель *Гр* диаметром 70 и высотой 28 *мм* имеет керновый магнит диаметром 17 *мм* Среднее звуковое давление громкоговорителя равно 1,1 *бар*

Все детали приемника смонтированы на одной плате. Настройка приемника осуществляется блоком конденсаторов переменной емкости, ротор которого связан с круглым диском, расположенным на передней панели; круглая шкала помещается в центре диска настройки. Включение и регулировка громкости приемника производятся при помощи рифленого диска.

20. ПЕРЕНОСНЫЙ ПРИЕМНИК 8TM-300 S

Приемник фирмы Тосиба (Япония) выполнен по супергетеродинной схеме на восьми транзисторах и предназначен для приема радиовещательных станций в диапазоне средних (540—1 600 *кгц*) и коротких (3,9—12 *Мгц*) волн. Прием станций на средних волнах производится на внутреннюю магнитную антенну Для приема в диапазоне коротких волн используется телескопическая наружная антенна.

Чувствительность приемника 100 *мкв/м* на средних и 10 *мкв* на коротких волнах. Избирательность по соседнему каналу на частоте 1 000 *кгц* равна 31 *дб*. Ослабление сигнала по зеркальному каналу 37 *дб* на средних и 15 *дб* на коротких волнах. Выходная мощность приемника равна 250 *мвт*. Промежуточная частота 455 *кгц*.

Питание приемника осуществляется от трех гальванических элементов общим напряжением 4,5 *в*. Элементы устанавливаются в специальный отсек. Потребление тока 10 *ма* при отсутствии сигнала и 100 *ма* при номинальной выходной мощности.

Приемник заключен в пластмассовый двухцветный футляр (задняя крышка малинового цвета, передняя часть футляра имеет светло-серый цвет). В переднюю стенку вмонтирована металличе-

ская перфорированная пластинка. Вес приемника 0,9 *кг*, вес батарей 125 *г*, вес сумки для переноски приемника 135 *г*. Внешний вид приемника показан на рис. 42.

Приемник содержит преобразовательный каскад с отдельным гетеродином, два каскада усиления промежуточной частоты, детектор и два каскада усиления низкой частоты. Принципиальная схема приемника приведена на рис. 43.

Катушки L_1 и L_4 контуров помещены на ферритовом стержне. В преобразователе частоты работает транзистор T_1. Гетеродин собран на транзисторе T_2. В цепь коллектора транзистора T_1 включен двухконтурный полосовой фильтр.

Усилитель промежуточной частоты состоит из двух каскадов, собранных на транзисторах T_3 и T_4. Детекторный каскад выполнен

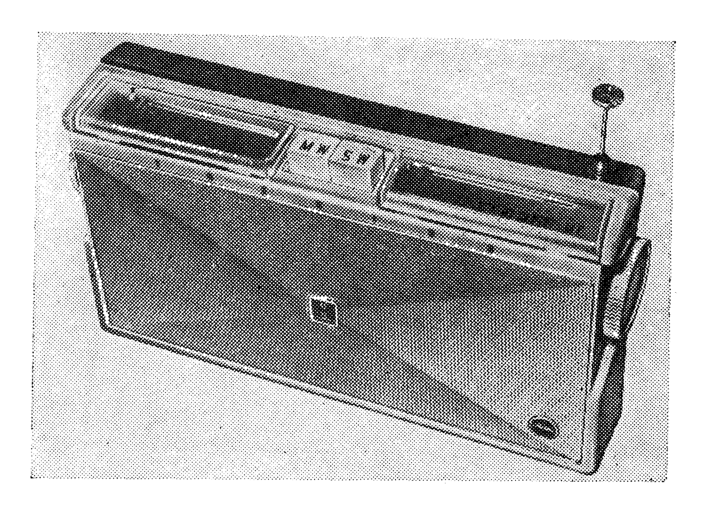


Рис. 42. Внешний вид приемника 8TM-300S.

на транзисторе T_5. Напряжение АРУ подается с детектора через сопротивление R_{17} на эмиттер транзистора T_3.

Первый каскад усилителя низкой частоты работает на транзисторе T_6. С оконечным двухтактным каскадом, собранным на транзисторах T_7 и T_8, он связан при помощи согласующего трансформатора Tp_1. Между средней точкой обмотки II трансформатора Tp_1 и положительным полюсом батареи включен термистор T.

Внутренняя магнитная антенна выполнена на ферритовом стержне длиной 160 и диаметром 10 *мм*. Штыревая антенна состоит из 12 звеньев общей высотой 910 *мм*. Блок конденсаторов переменной емкости применен с воздушным диэлектриком.

Включение и регулировка громкости приемника осуществляются общей ручкой. Переключение диапазонов производится двухклавишным переключателем, расположенным в центре верхней части приемника.

В приемнике применен динамический громкоговоритель фирмы Тосиба с диаметром диффузора 90 *мм*. Сопротивление звуковой ка-

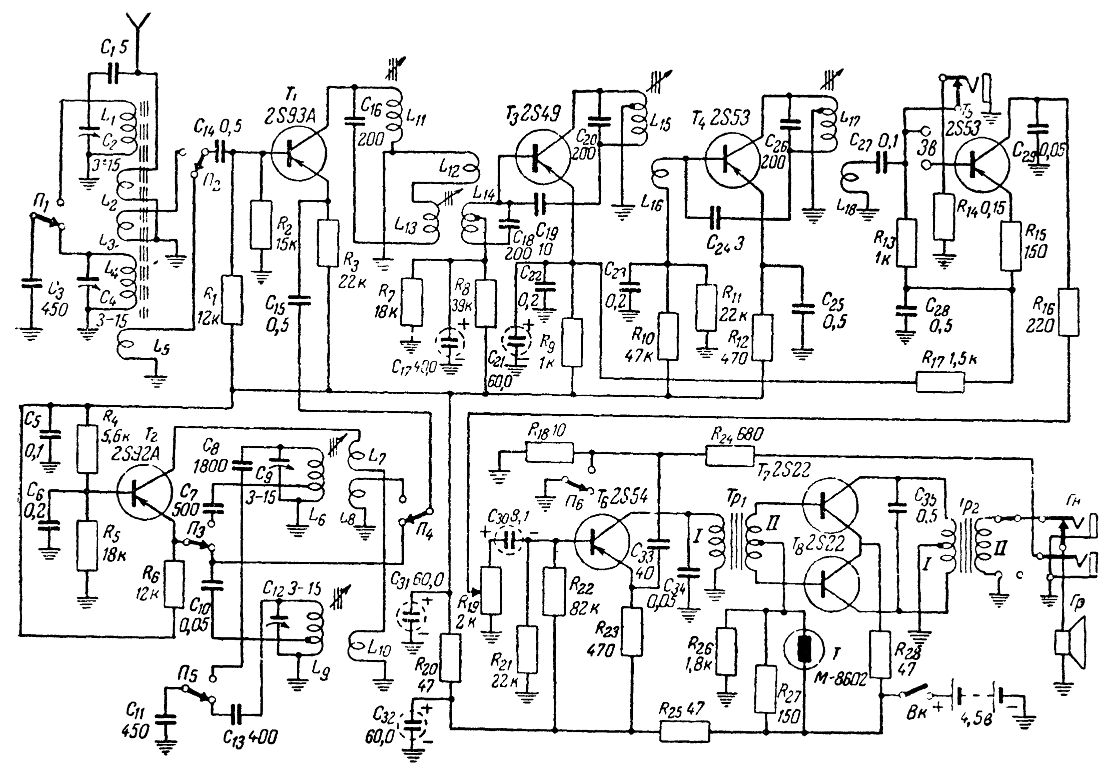


Рис. 43. Принципиальная схема приемника 8ТМ-300S.

тушки 10 *ом* Среднее звуковое давление громкоговорителя в диапазоне частот 300—3 500 *гц* составляет не менее 1,5 *бар*. Резонансная частота громкоговорителя 260 *гц*. Коэффициент нелинейных искажений не превышает 4%. Вес громкоговорителя 127 *г*.

21. КАРМАННЫЙ ПРИЕМНИК TR-610

Приемник типа TR-610 (Япония) выполнен по супергетеродинной схеме на шести транзисторах и двух германиевых диодах. Он предназначен для приема радиовещательных станций в диапазоне средних (190—560 *м*) волн. Прием производится на внутреннюю магнитную антенну. Питание приемника осуществляется от батареи напряжением 9 *в*.

Рис. 44. Внешний вид приемника TR-610.

Чувствительность приемника составляет 400 *мкв/м* при выходной мощности 10 *мвт*. Избирательность по соседнему каналу равна 18 *дб*. Максимальная выходная мощность 80 *мвт*.

Приемник заключен в изящный футляр размерами 106×63×25 *мм*. Вес приемника 260 *г*. Внешний вид его показан на рис. 44.

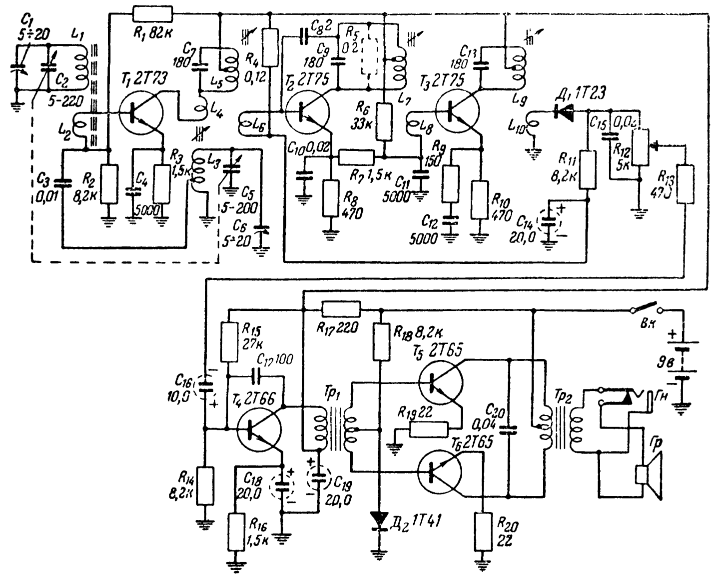


Рис. 45. Принципиальная схема приемника TR-610.

Приемник содержит преобразователь частоты, два каскада усиления промежуточной частоты, детектор и два каскада усиления низкой частоты. Принципиальная схема приемника приведена на рис. 45.

В преобразователе частоты работает транзистор T_1. Усилитель промежуточной частоты состоит из двух каскадов на транзисторах T_2 и T_3. Первый каскад усилителя охвачен системой АРУ. Детектирование осуществляется германиевым диодом $Д_1$, нагрузкой которого служит переменное сопротивление R_{12}.

Конденсатор C_{15} блокирует цепь нагрузки детектора для токов высокой частоты.

Напряжение низкой частоты поступает через конденсатор C_{16} на базу транзистора T_4, работающего в предварительном каскаде усиления низкой частоты. С оконечным каскадом он связан при помощи согласующего трансформатора $Тр_1$. Оконечный каскад собран по двухтактной схеме на транзисторах T_5 и T_6 Режим оконечного каскада стабилизируется диодом $Д_2$

В приемнике применен малогабаритный электродинамический громкоговоритель диаметром 57 *мм* с сопротивлением звуковой катушки 8 *ом*. Приемник имеет гнездо *Гн* для включения дополнительного громкоговорителя. При его включении встроенный в приемник громкоговоритель отключается.

Глава третья

МАЛОГАБАРИТНЫЕ УЗЛЫ И ДЕТАЛИ ТРАНЗИСТОРНЫХ ПРИЕМНИКОВ

22. МАГНИТНЫЕ АНТЕННЫ

Приемная магнитная антенна преобразует энергию электромагнитного поля в электрические колебания, усиливаемые далее приемником. Для магнитных антенных устройств в транзисторных приемниках нашли широкое применение ферритовые сердечники.

Ферриты представляют собой неметаллические соединения окиси-закиси железа. Многие параметры ферритов тесно связаны с начальной проницаемостью, по величине которой можно достаточно полно судить о различных свойствах ферритов, например о частотных свойствах. Поэтому величина начальной проницаемости указывается в наименовании феррита. Так, например, обозначение Ф-600 показывает, что начальная магнитная проницаемость материала составляет 600 *гс/э*. Эта цифра показывает, что индуктивность катушки, обмотка которой намотана на тороидальном сердечнике, выполненном из данного феррита, будет примерно в 600 раз превышать индуктивность такой же обмотки без сердечника. Основным недостатком ферритов является низкая температурная стабильность проницаемости.

Сердечники ферритовых антенн в большинстве случаев имеют цилиндрическую или прямоугольную форму. Основные типы ферритовых сердечников и пластин, изготовляемых промышленностью, показаны на рис. 46.

Выбор типа ферритов целиком определяется назначением антенны и рабочим диапазоном частот. Для антенн длинноволно-

вого диапазона (высокие значения индуктивности катушек) целесообразно использовать сердечники Ф-600 или Ф-1000, а для диапазона средних волн сердечники Ф-400 или Ф-600. Для антенн коротких волн (низкие значения индуктивности катушек) можно применять сердечники с начальной магнитной проницаемостью порядка 100—200 *гс/э*, а для ультракоротковолновых антенн — около 25 *гс/э*.

В портативных и переносных приемниках на транзисторах используются сердечники в виде круглых стержней или прямоугольных пластин, изготовляемых из ферритов с начальной магнитной проницаемостью около 600 *гс/э*. Форма сечения сердечника играет малую роль по сравнению с соотношением его продольных и

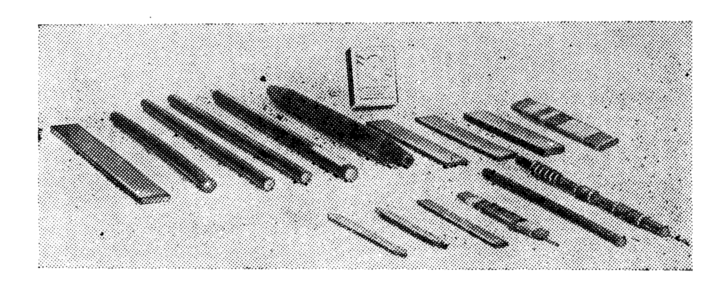


Рис. 46. Ферритовые сердечники магнитных антенн.

поперечных размеров или выбором материала сердечника. Наиболее часто применяются круглые сечения, реже — прямоугольные пластинчатые сердечники. Выпускаются ферритовые сердечники длиной 130—220 и диаметром 7—9 *мм*. Прямоугольные ферритовые пластины изготовляются сечением 20×3 и 30×3 *мм*. Действующая высота ферритовой антенны длиной 160 и диаметром 7 *мм* на частоте 1 *Мгц* составляет 4,3 *мм*.

Катушка ферритовой антенны является обычно частью входного контура приемника Вид намотки катушки в значительной мере влияет на свойства антенны. При выборе его исходят из числа витков, частотного диапазона антенн, размеров сердечника и диаметра провода. В длинноволновом и средневолновом диапазонах наиболее применима однорядовая (виток к витку) намотка при диаметрах сердечника до 10 *мм*. Применяется также распределенная намотка с принудительным равномерным или прогрессивным шагом. В последнее время антенные катушки стали чаще выполняться секционными.

Каркас катушки для антенн длинных и средних волн выполняется обычно из кабельной бумаги или электрокартона. Для антенн коротких и ультракоротких волн следует применять материалы с малыми потерями (такие, как фторопласт и полистирол).

Выбор марки провода антенной катушки играет большую роль, если намотка выполняется виток к витку. Для катушек длинных и средних волн применение литцендрата 9×0,07 дает значительное увеличение добротности (до 200%) по сравнению с обычным мед-

ным эмалированным проводом. При намотке с шагом 1,5—2 *мм* влияние марки провода на добротность катушки незначительно.

На рис. 47 показано устройство ферритовой антенны одного из приемников. Антенна выполнена на прямоугольном сердечнике

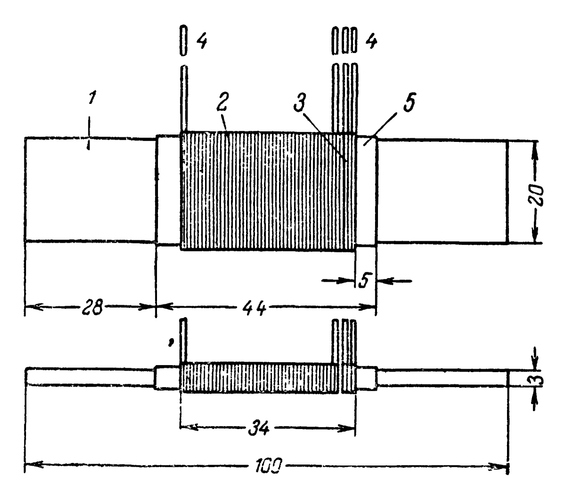


Рис. 47. Устройство антенны приемника.

1 — ферритовый прямоугольный сердечник; *2* — антенная катушка; *3* — катушка связи; *4* — выводы катушек; *5* — два слоя кабельной бумаги.

из материала Ф-600 и имеет две катушки, намотанные поверх двух слоев кабельной бумаги. Выводы при намотке закрепляются нитками.

Некоторые преимущества по сравнению с обычными магнитными антеннами можно получить при использовании двойной магнитной антенны (рис. 48). При сохранении небольших размеров такая антенна имеет более высокую избирательность и большую действующую высоту (максимально возможный выигрыш по действующей высоте равняется $\sqrt{2}$). Входной контур при двойной магнитной антенне состоит из двух катушек индуктивности L_1 и L_2, намотанных на двух ферритовых стержнях. Катушки соединяются параллельно. Так как общая индуктивность должна соответствовать одиночной магнитной антенне, то число витков на каждом сердечнике следует увеличить. Катушка связи L_3 располагается на одном из сердечников.

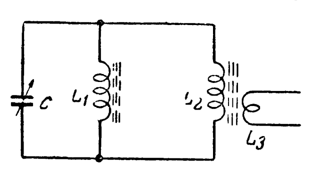


Рис. 48. Схема двойной магнитной антенны.

Такая антенна может быть использована как в стационарном, так и в переносном приемнике на транзисторах.

23. КАТУШКИ КОНТУРОВ ГЕТЕРОДИНА И ФИЛЬТРОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ЧАСТОТЫ

В транзисторных приемниках широкое применение находят детали из ферритов. Ферриты с высоким значением магнитной проницаемости могут применяться в качестве сердечников катушек индуктивности контуров гетеродинов и фильтров промежуточной частоты. Добротность катушек с ферритовыми сердечниками значительно больше, чем с карбонильными сердечниками тех же габаритов. Сердечники тороидальной формы обычно имеют начальную

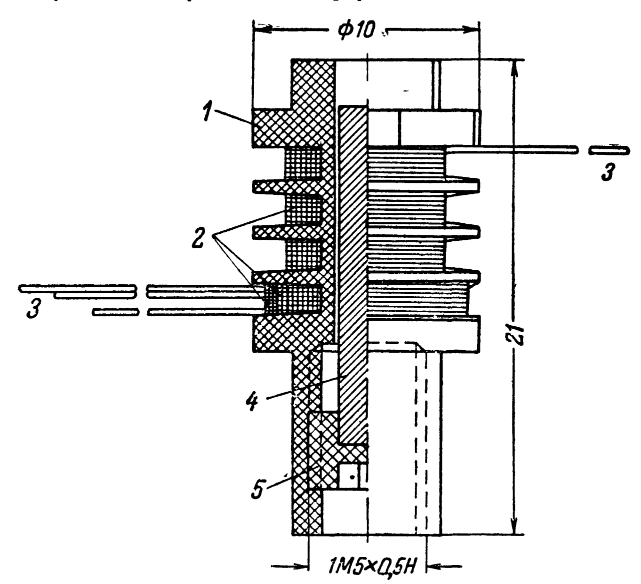


Рис. 49. Устройство катушки гетеродинного контура приемника.
1 — каркас; 2 — секции обмотки; 3 — выводы катушки; 4 — подстроечный ферритовый сердечник; 5 — полистироловая насадка.

магнитную проницаемость 600—2 000 *гс/э*, а горшкообразной формы 600—1 000 *гс/э*. Стержни диаметром 2,4—2,8 и длиной 12—14 *мм* обеспечивают добротность катушки контура порядка 200. Для коротковолновых контурных катушек применяются сердечники из литий-цинковых и никель-цинковых ферритов.

На рис. 49 показана конструкция катушки гетеродинного контура одного из приемников. Катушка намотана на каркасе, имеющем четыре секции. Подстроечный сердечник катушки представляет собой ферритовый стержень Ф-600 диаметром 2,8 и длиной 16 *мм* На нем с одного конца укреплена насадка из эмульсионного полистирола с резьбой и крестообразной прорезью для вращения сердечника.

На рис. 50 показаны малогабаритные фильтры промежуточной частоты. Катушка фильтра, намотанная на трехсекционном поли-

стироловом каркасе, помещена в горшкообразный сердечник (из материала Ф-600), состоящий из двух чашек диаметром 8,6 и высотой 4 *мм*. Сердечник в свою очередь помещен в пластмассовый корпус и металлический экран

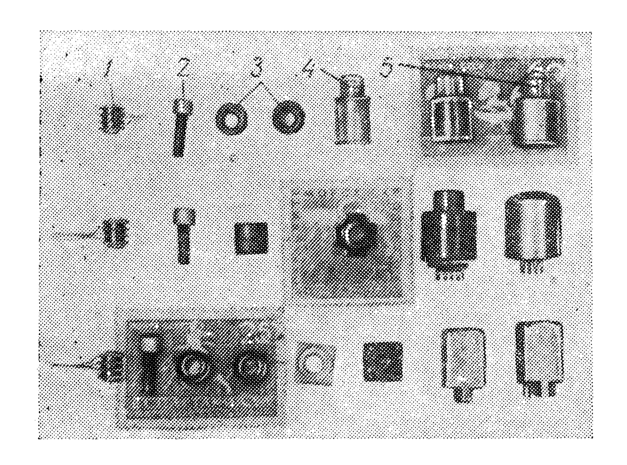


Рис. 50. Фильтры промежуточной частоты.
1—катушки на каркасе; *2*—подстроечный ферритовый сердечник с полистироловой насадкой; *3*—ферритовый горшок; *4*—корпус из пластмассы; *5*—экран.

Трансформаторы высокой частоты, используемые главным образом в приемниках прямого усиления, выполняются на тороидальных ферритовых сердечниках.

24. ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ ДИАПАЗОНОВ

Основными требованиями, предъявляемыми к переключателю диапазонов транзисторных приемников, являются простота конструкции, малые размеры и стабильная работа Переключатель диапазонов обычно состоит из панели, укрепленной неподвижно и несущей все неподвижные контакты, и панели с перемещающимися контактами, называемой ротором. Контакты обычно изготовляют из латуни; крепятся они, как правило, на гетинаксовых панелях.

Материал, размеры, конструкция и тип переключателя диапазонов обычно определяются его назначением В транзисторных приемниках широко применяются рычажные и клавишные переключатели диапазонов. В последнее время находят применение кнопочные переключатели.

На рис. 51 показана конструкция малогабаритного двухклавишного переключателя диапазонов, использованная в приемниках «Спутник» и «Прогресс» Переключатель состоит из подвижных частей *1* (для длинноволнового диапазона) и *2* (для средневолнового диапазона), выполненных из гетинакса толщиной 1 *мм*. На подвижных частях сверху укреплены клавиши *7*. Если нажать одну

из клавиш переключателя диапазонов, то включатся одновременно питание приемника и соответствующий диапазон волн. При этом фиксация положения переключателя осуществляется плоской пружиной *3* и коромыслом *9* Неподвижные контакты *11* крепятся на панели *5*, а подвижные контакты *10* — на панели *6*. Переключатель скрепляется при помощи накладок *4* и *8*. Собранный переключатель диапазонов устанавливается на гетинаксовом шасси приемника.

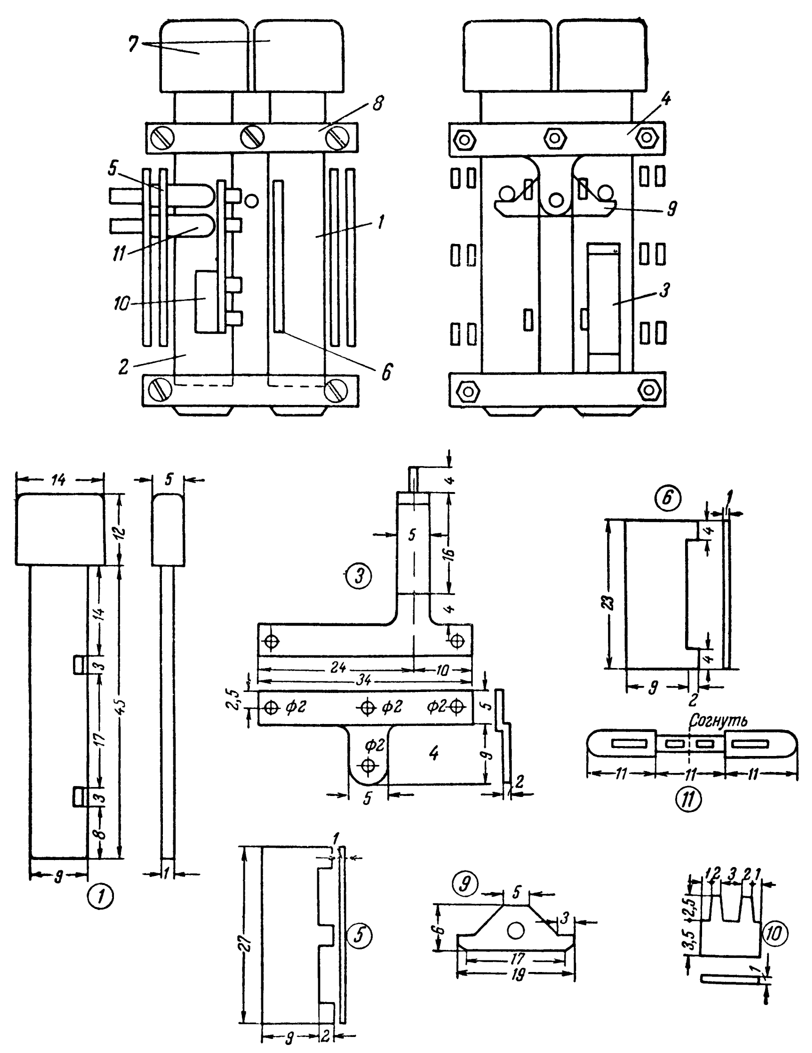


Рис. 51. Двухклавишный переключатель диапазонов.

25. КОНДЕНСАТОРЫ ПЕРЕМЕННОЙ ЕМКОСТИ

Основными требованиями, предъявляемыми к конденсаторам переменной емкости, применяемым в транзисторных приемниках, являются плавность и повторяемость настройки, минимальные габариты и малый вес. В приемнике «Спутник», например, использован блок двухсекционного конденсатора переменной емкости с воздушным диэлектриком. Емкость конденсатора (каждой секции) изменяется в пределах 7—170 *пф*. На блоке имеется четыре

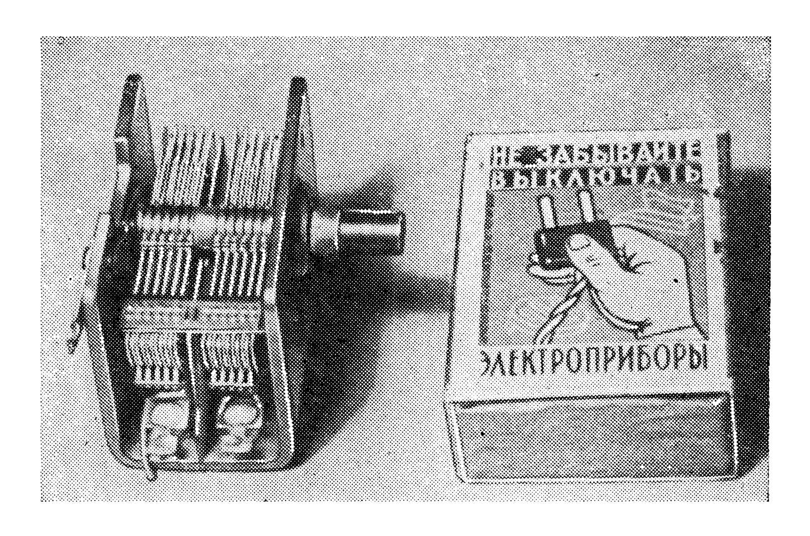


Рис. 52. Двухсекционный блок конденсаторов переменной емкости с воздушным диэлектриком.

подстроечных конденсатора емкостью 4—7 *пф*. Верньерное устройство блока имеет замедление 1 : 5. Внешние размеры конденсатора 46×30×32 *мм*, его вес 60 *г*. Пластины ротора и статора блока конденсаторов изготовлены из алюминия. Точная подгонка емкости блока конденсаторов осуществляется по секциям при помощи отгиба флажков на крайних пластинах ротора.

Другая конструкция двухсекционного конденсатора переменной емкости с воздушным диэлектриком применена в приемниках «Спутник» (1959 года) и «Атмосфера» (рис. 52). Емкость конденсатора изменяется в пределах 9—250 *пф*. Размеры конденсатора 43×34×24 *мм*, его вес 90 *г*. Конденсатор имеет верньерное устройство с замедлением 1 : 5.

В карманных приемниках «Нева» и «Сюрприз» применен двухсекционный конденсатор переменной емкости с твердым диэлектриком из фторопласта. Емкость конденсатора изменяется в пределах 4—220 *пф*. Размеры блока конденсаторов 24×22×26 *м*, вес 40 *г*.

26. ТРАНСФОРМАТОРЫ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ

Трансформаторы низкой частоты, применяемые в транзисторных приемниках, подразделяются на согласующие и выходные. При помощи согласующих трансформаторов осуществляется трансформаторная связь между каскадами низкой частоты. Выходные трансформаторы согласуют сопротивление громкоговорителя с выходным сопротивлением оконечного каскада.

Размеры пластин сердечников трансформаторов для транзисторных приемников зависят от ряда факторов; из них наиболее важны величина постоянного тока, протекающего через обмотку, и трансформируемая мощность. И ток и мощность в схемах с транзисторами невелики, что позволяет широко применять в усилителях низкой частоты малогабаритные трансформаторы с Ш-образными сердечниками из пермаллоя (в основном пермаллой Н-45%) и феррита. В трансформаторах, изготовляемых радиопромышленностью для транзисторных приемников, наиболее часто применяют сердечники типов Ш-3, Ш-4, Ш-5 и Ш-6.

При размерах согласующего трансформатора 9×9×9 *мм* и весе 3 *г* мощность, рассеиваемая им, не должна превышать 1 *мвт*. Размеры выходных трансформаторов не превышают, как правило, 20×20×20 *мм* при весе 25 *г*. Мощность, которую может рассеивать такой трансформатор, составляет 50—100 *мвт*.

Иногда один и тот же тип сердечника применяют как для согласующего, так и для выходного трансформаторов. Сердечник трансформатора собирается из малой и большой пластин вперекрышку. Изоляция между обмотками выполняется лакотканью толщиной 0,08 *мм*.

В любительских условиях миниатюрные трансформаторы можно изготовить и на Ш-образных сердечниках из обычной трансформаторной стали. Электрические характеристики и геометрические размеры таких трансформаторов будут почти одинаковы с характеристиками и размерами трансформаторов, изготовленных из пермаллоевых сердечников. Можно применять также миниатюрные трансформаторы тороидальной формы, хотя технология их намотки сложнее.

Тороидальные сердечники из обычной трансформаторной стали имеют большую результирующую магнитную проницаемость и меньший поток рассеяния, чем Ш-образные сердечники. Требуемая индуктивность достигается при меньшем числе витков обмоток. Шайбы, из которых собираются сердечники тороидальной формы, изготовляются из трансформаторной стали толщиной 0,35 *мм*. Для согласующего трансформатора требуется 24 шайбы с внешним диаметром 18 и внутренним 10 *мм*, а для выходного — 30 шайб с диаметрами 22 и 12 *мм*. Готовые шайбы смазываются тонким слоем клея БФ-2, затем надеваются на болт и зажимаются гайкой. По высыхании клея края сердечника зачищаются напильником, после чего сердечник покрывают слоем нитроэмали. Обмотки располагаются равномерно по всей окружности сердечника. Между обмотками наносится слой нитроэмали.

Крепление трансформаторов тороидальной формы к шасси приемника можно осуществлять при помощи двух шайб из изоляционного материала, накладываемых на торцовые стороны трансформатора и скрепляемых болтом с гайкой.

27. ГРОМКОГОВОРИТЕЛИ

При конструировании малогабаритных транзисторных приемников возникает довольно сложная задача — изготовление громкоговорителя небольших размеров, обеспечивающего хорошее воспроизведение не только речевых передач, но и музыки. Наиболее широкое распространение в настоящее время получили электродинамические громкоговорители, так как они обеспечивают достаточно широкую полосу воспроизводимых частот и имеют большой динамический диапазон.

Для малогабаритных карманных транзисторных приемников специально разработаны и изготавливаются электродинамические громкоговорители типов 0,1ГД-3, 0,25ГД-1 и 0,25ГД-2, а для переносных — 0,5ГД-10, 0,5ГД-11, 0,5ГД-12 и 0,5ГД-14. Первые из них используются в приемниках «Нева», «Гауя», «Ласточка», «Минск», «Спутник», а вторые — в переносных приемниках «Прогресс», «Атмосфера», «Сюрприз». В настольных транзисторных приемниках «Восход», «Минск» и др используются электродинамические громкоговорители типов 1ГД-6, 1ГД-10 и 1ГД-18.



Рис. 53. Миниатюрный громкоговоритель 0,1ГД-3.

Конструктивно указанные здесь громкоговорители имеют много общего. Различаются в них главным образом магнитные цепи, которые имеют либо обычную конструкцию в виде скобы или стакана с металлическим керновым магнитом, либо конструкцию с кольцевыми оксидно-бариевыми магнитами типа МБА. Металлические магниты по сравнению с оксидно-бариевыми несколько лучше по магнитным свойствам, но они в 10—12 раз дороже последних.

Рассмотрим конструкции и технические данные ряда громкоговорителей, применяемых в транзисторных приемниках.

Миниатюрный электродинамический громкоговоритель 0,1ГД-3 (рис. 53) предназначен для карманных транзисторных приемников. Он имеет магнитную цепь, выполненную в виде стакана с металлическим керновым постоянным магнитом из сплава АНКО-4. Подвижная система громкоговорителя, состоящая из диффузора и звуковой катушки, подвешена при помощи гофров диффузора и

центрирующей шайбы Поле рассеяния у громкоговорителя практически отсутствует Громкоговоритель имеет следующие технические данные: номинальная мощность 0,1 *ва*; электрическое сопротивление звуковой катушки на частоте 1 000 *гц* равно 6,5 *ом*; номинальный диапазон частот 400—3 000 *гц*; среднее звуковое давление 1,3 *бар*; вес 35 *г*, диаметр громкоговорителя 50 *мм*; высота 15 *мм*; диаметр керна 12 *мм*.

Миниатюрный электродинамический громкоговоритель 0,25ГД-1 (рис. 54) предназначен для карманных транзисторных приемников. Громкоговоритель имеет магнитную систему, выполненную в виде скобы с постоянным керновым магнитом сплава АНКО-4 и верх-

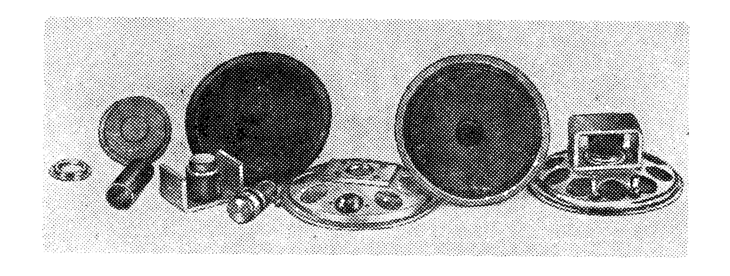


Рис. 54. Миниатюрный громкоговоритель 0,25ГД-1.

ним фланцем Подвижная система громкоговорителя, состоящая из диффузора и звуковой катушки, подвешена при помощи гофров диффузора и центрирующей шайбы, прикрепленных к диффузородержателю. Поле рассеяния у громкоговорителя практически отсутствует. Громкоговоритель имеет следующие технические данные: номинальная мощность 0,25 *ва*; электрическое сопротивление звуковой катушки на частоте 1 000 *гц*, 0,8 *ом*; номинальный диапазон частот 300—3 000 *гц*, среднее звуковое давление 2 *бар*; неравномерность частотной характеристики 18 *дб*: коэффициент нелинейных искажений на частотах 400, 1 000 и 2 000 *гц* составляет 10%; резонансная частота 300±30 *гц*; вес 70 *г*; диаметр громкоговорителя 70 *мм*; высота 32 *мм*.

Миниатюрный электродинамический громкоговоритель 0,25ГД-2 (рис. 55) предназначен для карманных и переносных транзисторных приемников. Магнитная система громкоговорителя состоит из кольцевого оксидно-бариевого магнита типа МБА, верхнего фланца, нижнего фланца и керна, изготовленных из мягкой стали. Соединение магнита и фланцев произведено при помощи клея БФ-2. Подвижная система громкоговорителя, состоящая из диффузора и звуковой катушки, подвешена при помощи гофров диффузора и центрирующей шайбы, прикрепленных к диффузородержателю. Громкоговоритель обладает заметным полем рассеяния, что необходимо учитывать при расположении деталей приемника вблизи него Громкоговоритель имеет следующие технические данные: номинальчая

мощность 0,25 *ва*; электрическое сопротивление звуковой катушки на частоте 1 000 *гц* равно 25 *ом*; номинальный диапазон частот 300—3 000 *гц*; среднее звуковое давление 2 *бар*; резонанс-

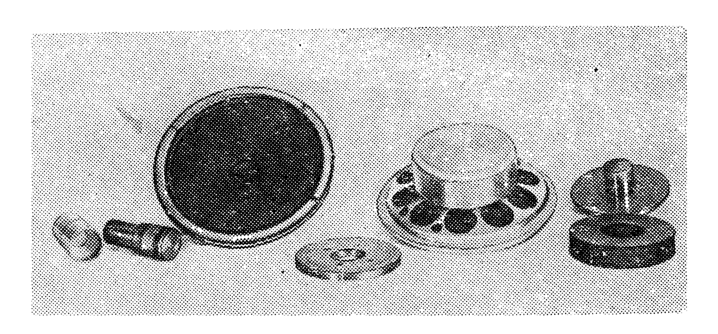


Рис. 55. Миниатюрный громкоговоритель 0,25ГД-2.

ная частота 300±30 *гц*; вес 120 *г*, диаметр громкоговорителя 70 *мм*; высота 25 *мм*.

Малогабаритный электродинамический громкоговоритель 0,5ГД-10 (рис. 56) предназначен для переносных транзисторных

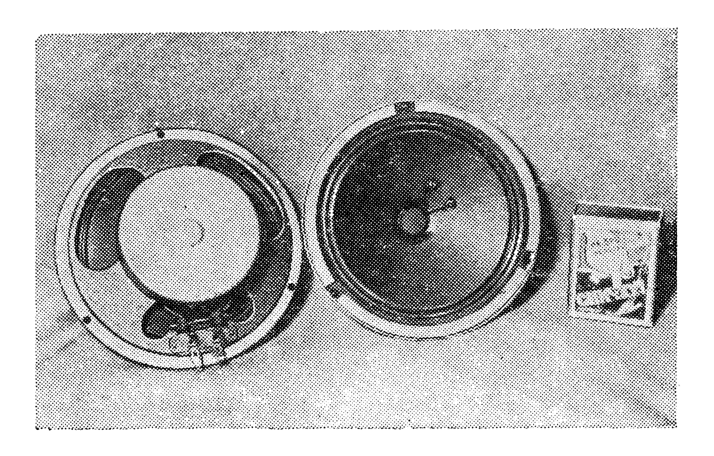


Рис. 56. Малогабаритный громкоговоритель 0,5ГД-10.

приемников. Магнитная система громкоговорителя состоит из кольцевого оксидно-бариевого магнита типа МБА, верхнего и нижнего фланцев и керна, изготовленных из мягкой стали. Подвижная система громкоговорителя, состоящая из диффузора и звуковой катушки, подвешена при помощи гофров диффузора и центрирующей

шайбы, прикрепленных к диффузородержателю. Громкоговоритель 0,5ГД-10 обладает заметным полем рассеяния. Он имеет следующие технические данные: номинальная мощность 0,5 *ва*; номинальный диапазон частот 150—7 000 *гц*; электрическое сопротивление звуковой катушки на частоте 1 000 *гц* равно 28 *ом*; неравномерность частотной характеристики в номинальном диапазоне частот 14 *дб*; среднее звуковое давление 2,3 *бар*; резонансная частота подвижной системы 150±30 *гц*; коэффициент нелинейных искажений при номинальной мощности равен 10% на частотах до 200 *гц* и 7% на частотах 200—2 000 *гц*; вес громкоговорителя 150 *г*; высота 50 *мм*; диаметр 105 *мм*.

Малогабаритные электродинамические громкоговорители 0,5ГД-11 и 0,5ГД-12 (рис. 57) предназначены для переносных тран-

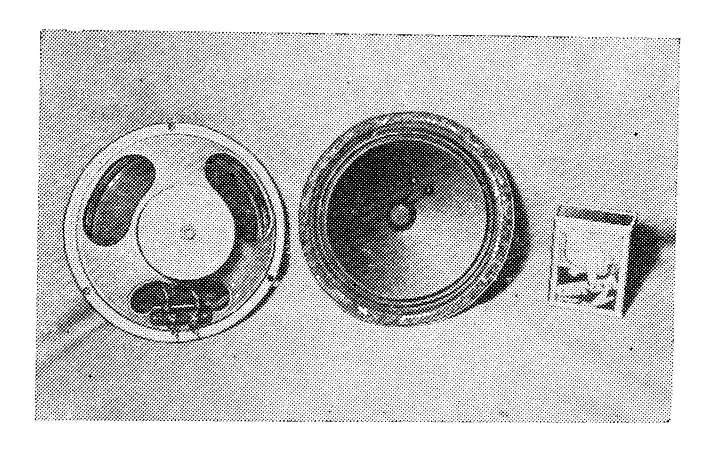


Рис 57. Малогабаритные громкоговорители 0,5ГД-11 и 0,5ГД-12.

зисторных приемников. Магнитная система громкоговорителей состоит из кольцевого оксидно-бариевого магнита типа МБА, керна, верхнего и нижнего фланца, а подвижная система — из диффузора и звуковой катушки, подвешенных при помощи гофра и центрирующей шайбы. Громкоговорители обладают значительным полем рассеяния. Они имеют следующие технические данные: номинальная мощность 0,5 *ва*, номинальный диапазон частот 150—7 000 *гц*; электрическое сопротивление звуковой катушки на частоте 1 000 *гц* равно 5±0,5 *ом* (у 0,5ГД-11) и 6±0,5 *ом* (у 0,5ГД-12); неравномерность частотной характеристики в номинальном диапазоне частот 14 *дб*; среднее звуковое давление 2,3 *бар* (у 0,5ГД-11) и 2,5 *бар* (у 0,5ГД-12); резонансная частота подвижной системы 150±30 *гц*; коэффициент нелинейных искажений при номинальной мощности равен 10% на частотах до 200 *гц* и 7% на частотах 200—2 000 *гц*; вес 150 *г*; высота 35 *мм*; диаметр 105 *мм*.

Малогабаритный электродинамический громкоговоритель 0,5ГД-14 (рис. 58) предназначен для переносных транзисторных приемников. Громкоговоритель имеет магнитную цепь, выполнен-

ную в виде стакана с металлическим керновым магнитом из сплава АНКО-4. Подвижная система громкоговорителя, состоящая из диффузора и звуковой катушки, подвешена при помощи гофров диффузора и центрирующей шайбы Поле рассеяния у громкоговорителя практически отсутствует. Громкоговоритель имеет следующие данные: номинальная мощность 0,5 *ва*; электрическое сопро-

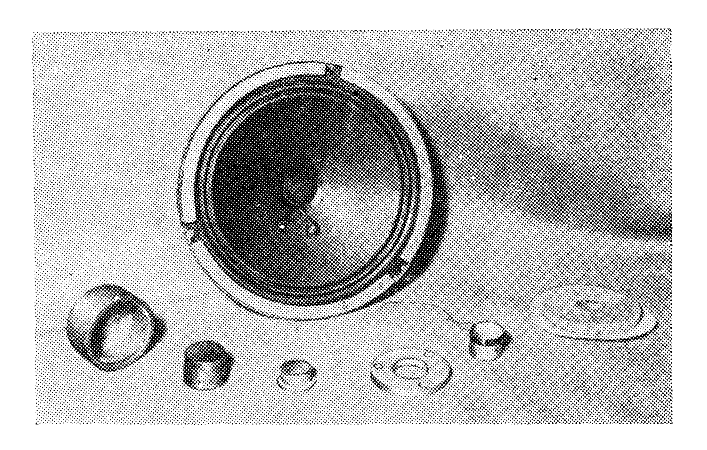


Рис. 58 Малогабаритный громкоговоритель 0,5ГД-14.

тивление звуковой катушки на частоте 1 000 *гц* равно 28 *ом*, номинальный диапазон частот 250—3 500 *гц*; среднее звуковое давление 2,3 *бар*; вес громкоговорителя 150 *г*; диаметр 105 *мм*; высота 50 *мм*. Благодаря сравнительно высокому сопротивлению звуковой катушки громкоговоритель может быть включен в схему без выходного трансформатора Постоянная составляющая тока, протекающая в этом случае через катушку, изменит ее положение в зазоре. Поэтому при налаживании следует выбрать такое включение звуковой катушки, при котором воспроизведение будет наилучшим.

28. КОНДЕНСАТОРЫ

Электролитические конденсаторы. Поскольку схемы на транзисторах характеризуются малыми полными сопротивлениями, в них необходимо применять конденсаторы большой емкости. Низкие напряжения постоянного тока в таких схемах позволяют применять конденсаторы с малым пробивным напряжением, поэтому во многих узлах транзисторных приемников используются электролитические конденсаторы, обладающие большой удельной емкостью

В настоящее время широко применяются электролитические конденсаторы типа ЭМ (электролитические малогабаритные). Корпус таких конденсаторов (рис. 59,*а*) представляет собой алюминиевую гильзу диаметром от 4,5 до 8,5 и длиной от 15 до 35 *мм*, а вес конденсаторов этого типа 2—4,5 *г*. Анодная алюминиевая фольга приварена к алюминиевому стержню, расположенному по оси кор-

пуса. Конец стержня выведен из корпуса наружу. Его продолжением является медный луженый вывод, служащий для включения анода конденсатора в схему. Анодный вывод изолирован от корпуса резиновой пробкой. Катодная токоотводящая фольга конденсатора (свинцово-оловянистая) соединена с корпусом. Второй проволочный вывод служит для включения корпуса конденсатора в схему.

Конденсаторы ЭМ выпускаются с номинальными емкостями от 0,5 до 50 *мкф* на рабочие напряжения от 4 до 100 *в*. Меньшие

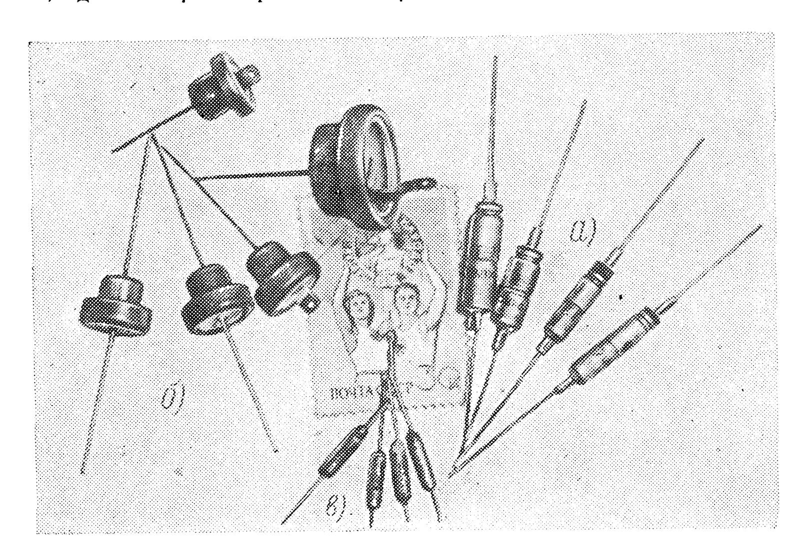


Рис. 59. Электролитические малогабиритные конденсаторы.
а — типа ЭМ; *б* — типа ЭТО, *в* — типа ЭМИ.

емкости имеют конденсаторы с большими рабочими напряжениями. Особо морозоустойчивые конденсаторы группы ОМ изготавливаются только на рабочие напряжения 20, 60 и 100 *в* с номинальной емкостью не более 5 *мкф*.

Рабочие напряжения переходного электролитического конденсатора, соединяющего коллектор транзистора с эмиттером или базой транзистора следующего каскада, а также конденсатора, соединяющего коллектор с корпусом приемника в каскаде с общим коллектором, должны быть не ниже напряжения источника питания схемы.

Большой интерес представляют электролитические конденсаторы с применением танталовых объемно-пористых анодов. В этих конденсаторах применяются аноды в виде таблеток, спрессованных из танталового порошка и спеченных в нейтральной среде при высоких температурах. Полученный таким способом пористый анод имеет эффективную поверхность в 50 — 100 раз большую, чем геометрическая, что позволяет достигнуть особо больших емкостей в единице объема конденсатора

Внешний вид танталовых конденсаторов приведен на рис. 59,*б*. Промышленностью выпускаются два вида этих конденсаторов: ЭТО-1 и ЭТО-2. По своим электрическим свойствам большинство танталовых конденсаторов лучше обычных малогабаритных электролитических конденсаторов. Емкости танталовых конденсаторов типа ЭТО лежат в пределах от 0,2 до 1 000 *мкф* при рабочих напряжениях от 125 до 6 *в*.

Кроме весьма малых размеров, конденсаторы ЭТО имеют ничтожные токи утечки. Максимальный ток утечки даже при самом большом напряжении на конденсаторе не превышает 5 *мка*, а при меньшем напряжении величина тока утечки составляет 1—2 *мка* или меньше.

Третьей группой малогабаритных электролитических конденсаторов являются миниатюрные конденсаторы типа ЭМИ (рис. 59,*в*), рассчитанные для работы в схемах на транзисторах. Конденсаторы типа ЭМИ выпускаются на номинальные значения емкости от 0,5 до 10 *мкф* и рабочее напряжение постоянного тока 3 *в*. Они имеют следующие размеры: длина 12 и диаметр 3 *мм*.

Бумажные конденсаторы. Применение более тонкой бумаги и новой конструкции корпусов позволило создать серию низковольтных бумажных и металлобумажных конденсаторов значительно меньших размеров по сравнению с выпускавшимися ранее. В транзисторных приемниках применяются в настоящее время малогабаритные бумажные конденсаторы постоянной емкости, рассчитанные на сравнительно низкое рабочее напряжение. К их числу следует отнести в первую очередь конденсаторы типов БГМ и МБМ (рис. 60 и 61).

Конденсаторы БГМ (бумажные герметизированные малогабаритные) изготавливаются двух видов: БГМ-1 (с одним изолированным проволочным выводом) и БГМ-2 (с двумя изолированными выводами). Размеры этих конденсаторов связаны с номинальной емкостью. Конденсаторы емкостью 920, 1 500, 3 300 *пф* и 0,01 *мкф* имеют длину 18 и диаметр 6 *мм*, а конденсаторы емкостью 0,033; 0,043; 0,047 и 0,05 *мкф* — длину 18 и диаметр 11 *мм*. Сопротивление изоляции между выводами у этих конденсаторов не менее 10 000 *Мом*. Конденсаторы БГМ изготовляются с допустимым отклонением емкости ±5, ±10 и ±20%.

Конденсаторы МБМ (металлобумажные малогабаритные) выпускаются на номинальное напряжение 160 и 200 *в*. Сопротивление изоляции между выводами у конденсаторов МБМ с номинальным напряжением 160 *в* и емкостью до 0,1 *мкф* составляет не менее 2 000 *Мом*, а у конденсаторов емкостью свыше 0,1 *мкф* — не менее 200 *Мом·мкф*. У конденсаторов с номинальным напряжением 200 *в* сопротивление изоляции при емкости до 0,1 *мкф* составляет 5 000 *Мом*, а при емкости свыше 0,1 *мкф* — порядка 1 000 *Мом·мкф*. Конденсаторы МБМ изготовляются с допустимым отклонением емкости ±10 и ±20%.

Пленочные конденсаторы. В пленочных конденсаторах в качестве диэлектриков применяются органические высокомолекулярные пленки. В настоящее время наибольшее распространение в конденсаторах получила пленка из полистирола.

Конденсаторы типа ПМ (полистирольные малогабаритные), предназначенные для применения в аппаратуре, собранной на тран-

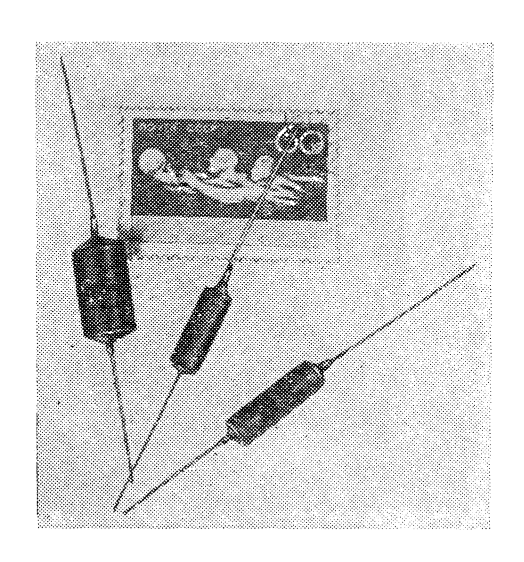


Рис. 60. Бумажные малогабаритные конденсаторы типа БГМ.

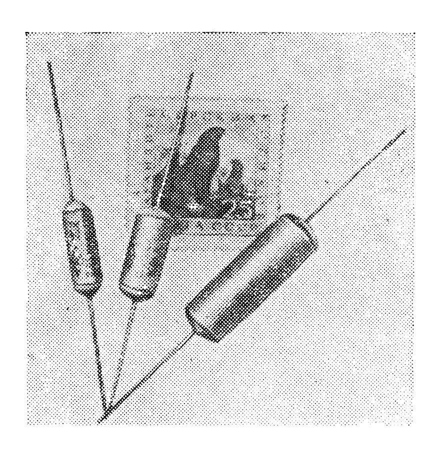


Рис. 61. Бумажные малогабаритные конденсаторы типа МБМ.

зисторах, выпускаются двух видов. ПМ-1 — открытые (рис. 62,*а*) и ПМ-2 — в герметизированных корпусах (рис. 62,*б*).

Конденсатор ПМ-1 состоит из двух полосок алюминиевой фольги (обкладок), разделенных слоем полистирольной пленки толщиной 20 *мк*. Обкладки вместе с диэлектриком свернуты в рулон. Выводы от обкладок сделаны в виде тонких проволочек, заложен-

ных между обкладками и диэлектриком Концы проволочек, контактирующие с обкладками, сплющены. Этим достигается лучший контакт выводов с обкладками и устраняется возможность повреждения диэлектрика выводами. Диаметр корпуса конденсаторов ПМ-1 не более 4, а длина не более 11 *мм*

Конденсаторы ПМ-2 изготовляются аналогичным образом, но они заключаются в алюминиевую трубку. Диаметр корпуса конденсатора ПМ-2 не более 5, а длина не более 12,5 *мм*. Предельная емкость этих конденсаторов для высоких частот составляет 1 000,

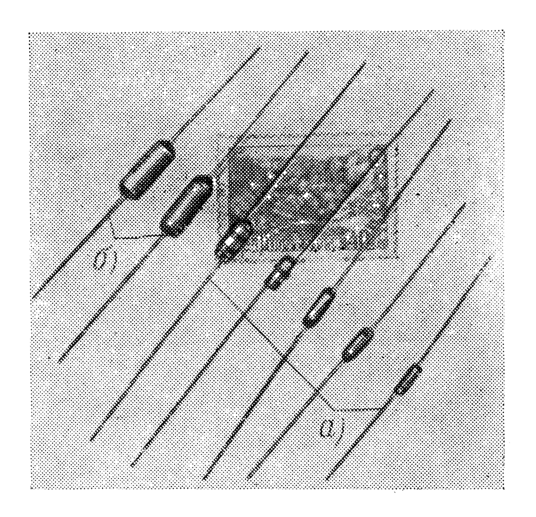


Рис. 62. Малогабаритные пленочные конденсаторы.

а для низких частот 30 000 *пф*. Рабочие напряжения конденсаторов 60 *в*.

Конденсаторы типа ПМ изготовляются с допускаемым отклонением емкости ±10 и ±20%. Сопротивление изоляции у них не менее 50 000 *Мом*.

Керамические конденсаторы. Применяемые в приемниках на транзисторах керамические конденсаторы постоянной емкости разделяются по конструкции на трубчатые (рис. 63) и дисковые (рис. 64).

Конденсаторы типа КТМ (керамические трубчатые малогабаритные) выпускаются специально для применения в малогабаритной аппаратуре. Конденсатор этого типа представляет собой тонкостенную керамическую трубку, на внешнюю и внутреннюю поверхности которой нанесены обкладки из серебра Выводы от обкладок выполнены в виде отрезков медной посеребренной проволоки. Концы выводов непосредственно припаяны к обкладкам. Если одну из обкладок конденсатора типа КТМ необходимо заземлить, то к заземляемой точке схемы следует присоединять внешнюю обкладку конденсатора (около ее вывода на корпусе кон-

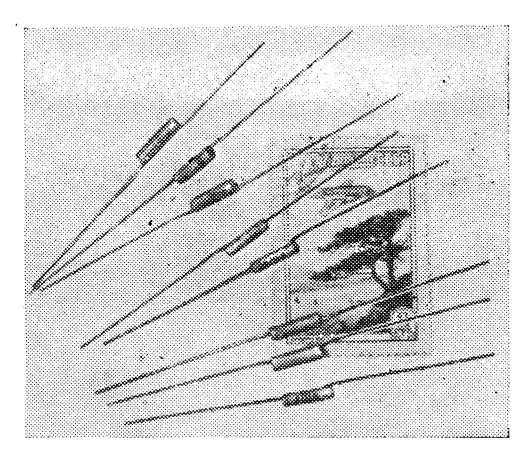


Рис. 63 Малогабаритные керамические конденсаторы типа КТМ.

денсатора нанесена краской отметка). При этом внешняя обкладка одновременно играет роль экрана конденсатора. Все конденсаторы КТМ имеют диаметр 3,5 и длину 10 *мм*. Они изготовляются емкостью до 300 *пф* для высоких и до 3 000 *пф* для низких частот на рабочее напряжение 60 *в*.

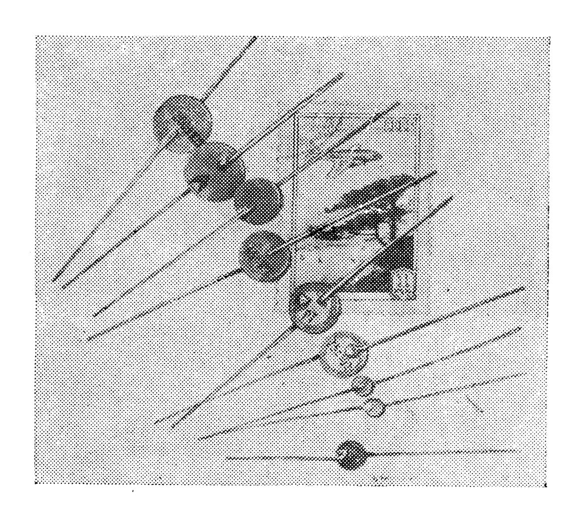


Рис. 64. Малогабаритные керамические конденсаторы типа КДМ

Конденсаторы типа КДМ (керамические дисковые малогабаритные) также широко используются в малогабаритной транзисторной аппаратуре. Основой такого конденсатора служит керамическая пластинка, выполненная в виде диска толщиной не менее 0,15 *мм*. Обкладками керамических конденсаторов являются тонкие слои серебра, нанесенные на каждую из поверхностей керамической пластинки методом вжигания. Выводы выполнены в виде медных посеребренных проволочек, припаянных непосредственно к обкладкам. Конденсаторы КДМ имеют диаметр 2—4 *мм*. Они выпускаются емкостью до 100 *пф* для высоких и до 1 500 *пф* для низких частот на рабочее напряжение 60 *в*.

Цвет окраски керамических конденсаторов указывает на характер изменения их емкости при изменениях температуры. Кон-

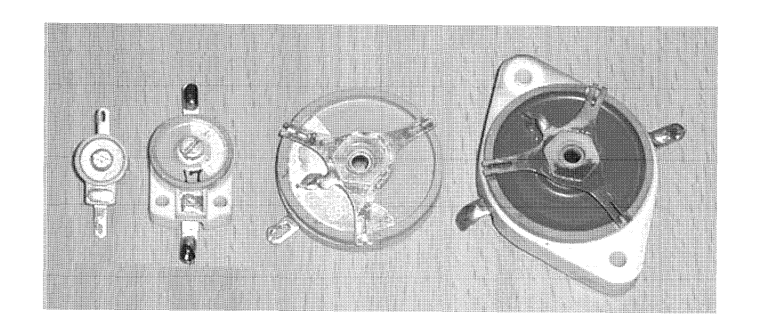


Рис. 65. Подстроечные конденсаторы
а — типа КПК-М; *б* — типа КПК-1; *в* — типа КПК-2; *г* — типа КПК-5.

денсаторы, окрашенные в серый цвет, называются термостабильными, так как при повышении температуры емкость их почти не изменяется или же увеличивается, но незначительно. В соответствии с этим они относятся к конденсаторам с нулевым или малым положительным температурным коэффициентом (ТКЕ). Конденсаторы, окрашенные в синий цвет, имеют больший положительный ТКЕ. Емкость конденсаторов, окрашенных в голубой, оранжевый, красный или зеленый цвет, при повышении температуры, наоборот, уменьшается. Поэтому они относятся к конденсаторам с отрицательным ТКЕ. При этом наименьший ТКЕ имеют конденсаторы, окрашенные в голубой, а наибольший ТКЕ — окрашенные в зеленый цвет.

Подстроечные конденсаторы. Среди керамических конденсаторов особое место занимают подстроечные, используемые для подгонки параметров колебательных контуров. Наиболее распространены из них конденсаторы типа КПК (конденсатор подстроечный керамический) различных видов (рис. 65).

Конденсатор КПК состоит из двух керамических частей: статора (неподвижного основания) и ротора (подвижного диска). Конденсаторы КПК-1 имеют роторы диаметром около 18 *мм* и выпускаются с пределами изменения емкости 2—7; 4—15; 6—25 и

8—30 *пф* Конденсаторы КПК-2 и КПК-3 имеют роторы диаметром около 33 *мм* и пределы изменения емкости 6—60, 10—100 и 25—150 *пф*. Конденсаторы КПК-5 также имеют роторы диаметром около 33 *мм* и выпускаются с пределами изменения емкости 25—150 и 25—175 *пф*. По техническим условиям на конденсаторы КПК допускается фактическое значение минимальной емкости неограниченно меньше, а фактическое значение максимальной емкости неограниченно больше их номинальных значений.

Емкость конденсаторов КПК недостаточно стабильна во времени, главным образом из-за изменений воздушного зазора между статором и ротором. Этот зазор делает их также невлагостойкими.

29. СОПРОТИВЛЕНИЯ

Постоянные сопротивления. В транзисторных приемниках применяются миниатюрные постоянные непроволочные сопротивления типа УЛМ. Широкое применение находят также композиционнные изолированные малогабаритные сопротивления типа КИМ. Внешний вид этих сопротивлений показан на рис. 66.

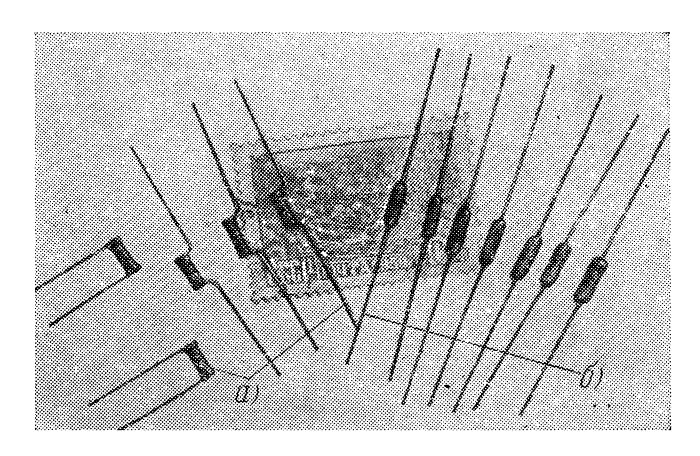


Рис 66. Малогабаритные сопротивления
а — типа УЛМ; *б* — типа КИМ.

Сопротивления УЛМ (углеродистые лакированные малогабаритные) представляют собой керамический цилиндр на поверхность которого нанесен слой углерода, обладающий большим удельным сопротивлением. На концы стержня насажены латунные посеребренные хомутики или колпачки с выводами из медной посеребренной ленты. Корпус сопротивления вместе с хомутиками или колпачками покрыт сверху влагостойкой эмалью зеленого или красного цвета. Эти сопротивления имеют длину 7 и диаметр 2 *мм* и выпускаются с номинальными величинами от 27 *ом* до 1 *Мом* на мощность до 0,12 *вт* и рабочее напряжение до 100 *в*. На сопро-

тивлениях УЛМ обозначение килоом часто заменяется буквой К, а обозначение мегом буквой М.

Сопротивления КИМ (композиционные изолированные малогабаритные) отличаются повышенной прочностью и контактной надежностью. Они имеют усиленное защитное покрытие, что позволяет производить их монтаж в непосредственной близости с дру-

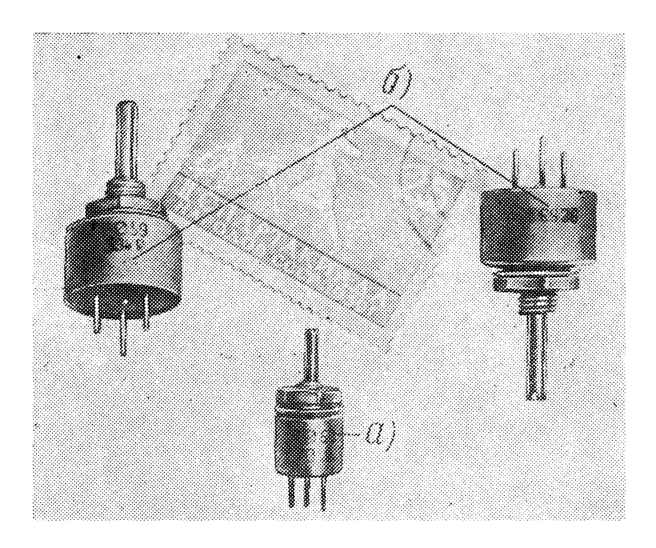


Рис. 67. Малогабаритные переменные сопротивления.
а — типа СПО-0,15; *б* — типа СПО-0,5.

гими деталями. Эти сопротивления (длина их 8 *мм*, диаметр 2,5 *мм*, вес 0,2 *г*) выпускаются с номиналами от 1 *ком* до 100 *Мом* на мощность до 0,12 *вт* и рабочее напряжение до 200 *в*.

Переменные сопротивления. Для регулировки громкости в транзисторных приемниках применяются малогабаритные непроволочные переменные сопротивления типов СПО-0,15 и СПО-0,5 (рис. 67), отличающиеся высокой влагостойкостью и малыми размерами. Сопротивления СПО-0,15 выпускаются с номиналами от 100 *ом* до 4,7 *Мом*, а СПО-0,5 — от 100 *ом* до 1 *Мом*.

Глава четвертая

МАЛОГАБАРИТНЫЕ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ТРАНЗИСТОРНЫХ ПРИЕМНИКОВ

30. СУХИЕ ГАЛЬВАНИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Для питания транзисторных приемников широко применяются малогабаритные сухие гальванические элементы и батареи. Наибольшее распространение получили пока батареи от карманного

фонаря типа КБС-Л-0,5 на напряжение 4,5 *в* Размеры такой батареи составляют 67×63×22 *мм*, а ее вес равен 160 *г*.

В последнее время разработана и выпускается для карманных приемников батарея «Крона» (рис. 68,*а*) напряжением 9 *в*. Размеры батареи 25×15×50 *мм*. Батерея «Крона» обеспечивает работу карманного приемника «Нева» в течение 10 *ч* при выходной мощности 100 *мвт*; при выходной мощности 30 *мвт* продолжительность работы батареи достигает 20 *ч*

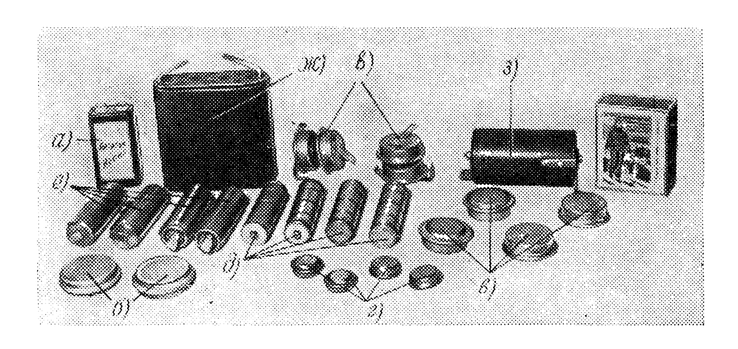


Рис. 68. Малогабаритные источники питания

а — батарея „Крона"; *б* — окисно-ртутные элементы типа ОР; *в* — никель-кадмиевые аккумуляторы 2Д-0,2; *г* — аккумуляторы Д-0,06; *д* — аккумуляторы ЦНК-0,45, *е* — аккумуляторы КНП-0,42; *ж* — батарея, составленная из аккумуляторов ЦНК-0,45; *з* — кассета для аккумуляторов 2Д-0,2.

В любительских конструкциях часто применяются сухие гальванические элементы типов ФБС-0,25 и 1,5 СНМЦ-0,6 напряжением 1,5 *в*. Элемент ФБС-0,25 емкостью 0,25 *а·ч* весит 22 *г* и имеет следующие размеры: высоту 38 и диаметр 21 *мм*. Элемент 1,5 СНМЦ-0,6 емкостью 0,6 *а·ч* весит 40 *г* и имеет следующие размеры: высоту 60 и диаметр 20 *мм*.

Питание малогабаритных приемников на транзисторах осуществляется также от миниатюрных герметизированных окисно-ртутных элементов типа ОР (рис. 68,*б*) напряжением 1,25 *в*. Окисно-ртутные элементы по сравнению с другими сухими элементами обладают более высокой удельной энергией.

31. ГЕРМЕТИЗИРОВАННЫЕ НИКЕЛЬ-КАДМИЕВЫЕ АККУМУЛЯТОРЫ

Для питания транзисторных приемников применяют также герметизированные малогабаритные никель-кадмиевые аккумуляторы, обладающие высокой удельной энергией, большой механической прочностью и малым внутренним сопротивлением. Эти аккумуляторы при последующей зарядке не требуют доливки воды или электролита. Срок их службы достигает 20 000—30 000 *ч*.

Малогабаритные никель-кадмиевые аккумуляторы выпускаются типов 2Д-0,2, Д-0,06, ЦНК-0,45 и КНП-0,42 напряжением 1,25 *в*.

Дисковый щелочной аккумулятор 2Д-0,2 (рис. 68,*в*) емкостью 0,2 *а·ч*, применяемый обычно в электрических карманных фонарях, весит 30 *г* и имеет следующие размеры: высоту 10 и диаметр 27 *мм*.

Максимальный зарядный ток этого аккумулятора 25 (время заряда 15 *ч*), а максимальный разрядный ток 150 *ма*. Минимальное напряжение аккумулятора при разрядке должно быть не ниже 1 *в*. Аккумулятор выдерживает 80 циклов заряд-разряда.

Дисковый щелочной аккумулятор Д-0,06 (рис. 68,*г*) емкостью 0,06 *а·ч* используется для низковольтных устройств с малым потреблением тока (обычно он служит источником питания слуховых аппаратов). Диаметр этого аккумулятора 15, а высота 7 *мм*. Для получения нужного напряжения аккумуляторы собирают в батарею. Зарядка аккумулятора производится постоянным током 5 *ма* в течение 15 *ч* (зарядный ток более 6 *ма* выводит аккумулягор из строя), а разрядка—током порядка 6 *ма*. Срок службы аккумулятора не менее 100 циклов заряд-разряда.

Аккумулятор ЦНК-0,45 (рис. 68,*д*) имеет емкость 0,45, а аккумулятор КНП-0,42 (рис. 68,*е*) — емкость 0,4 *а·ч*. Вес этих аккумуляторов 60 *г*, диаметр 14, а высота 50 *мм*.

32. УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПОДЗАРЯДКИ АККУМУЛЯТОРОВ

Обычно для питания транзисторного приемника используют батарею из четырех отдельных аккумуляторов с общим напряжением 5 *в*. Такую батарею, составленную из аккумуляторов типа 2Д-0,2 или Д-0,06, можно заряжать от сети переменного тока через зарядное устройство, схема которого приведена на рис. 69,*а*. При

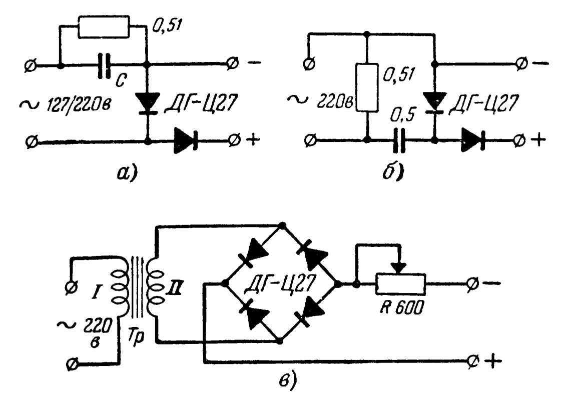


Рис. 69. Схемы зарядных устройств.
а и *б* — для зарядки батарей, составленных из аккумуляторов 2Д-0,2 или Д-0,06 (или из аккумуляторов ЦНК-0,45 и КНП-0,42); *в* — для зарядки аккумуляторных батарей напряжением 9 *в*.

зарядке батареи из аккумуляторов типа 2Д-0,2 емкость конденсатора *С* должна быть 1 *мкф* для электросети 127 *в* и 0,5 *мкф* для электросети 220 *в*. Емкость этого конденсатора при зараядке батареи из аккумуляторов типа Д-0,06 должна быть соответственно 0,25 и 0,12 *мкф*.

Чтобы не повредить аккумуляторы во время зарядки, необходимо соблюдать полярность включения. Положительным полюсом

аккумуляторов типов 2Д-0,2 и Д-0,06 служит корпус, на дне которого стоит знак полярности «+». Крышка является отрицательным полюсом аккумуляторов

Другая схема простого зарядного устройства, предназначенного для зарядки батареи, состоящей из четырех аккумуляторов с общим напряжением 5 *в*, приведена на рис. 69,*б*. Время полной зарядки аккумуляторов составляет 15 *ч*

На рис. 69,*в* показана схема устройства для зарядки батареи с общим напряжением 9 *в*, составленной из акккумуляторов любого типа. Трансформатор *Тр* собран на сердечнике из пластин Ш-16, толщина пакета 16 *мм*. Обмотка I, предназначенная для включения в электросеть напряжением 220 *в*, состоит из 3 000 витков провода ПЭВ 0,1, а обмотка II — из 340 витков ПЭВ 0,41 (для электросети 127 *в* обмотка I должна содержать 1 735 витков провода ПЭВ 0,1). Сопротивление *R* служит для установки режима зарядки.

Это зарядное устройство может быть использовано и для непосредственного питания транзисторных приемников. В этом случае вместо переменного сопротивления *R* следует включить дроссель и конденсаторы фильтра.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лабутин В. К., Простейшие конструкции на транзисторах, Госэнергоиздат, 1960

2. Лугвин В. Г., Радиолюбительские конструкции транзисторных приемников, Госэнергоиздат, 1960.

3. Яковлев В. В., Любительские переносные приемники на транзисторах, Госэнергоиздат, 1959.

4. Большов Ю М., Экономический приемник на транзисторах, Госэнергоиздат, 1960.

5. Лабутин В. К. и Поляков Т. Л., Карманный приемник на транзисторах, Госэнергоиздат, 1959.

6. Яковлев В. В., Приемники на транзисторах, Госэнергоиздат, 1960.

7. Карманные радиоприемники «Чайка» и «Нева», «Радио», 1961, № 5.

8. Переносный радиоприемник «Атмосфера», «Радио», 1961, № 1.

9. Кольцов Б. В., Миниатюрные громкоговорители для приемников на транзисторах, Госэнергоиздат, 1960.

10. Хомич В. И., Приемные ферритовые антенны, Госэнергоиздат, 1960.

11. Сенченков А. Ф., и Фунштейн Л. Г., Применение ферритов в радиоаппаратуре, Госэнергоиздат, 1956.

12. Бортновский Г. А, Печатные схемы в радиолюбительских конструкциях, Госэнергоиздат, 1959.

13. Бройде А. М., Тарасов Ф. И., Справочник по электровакуумным и полупроводниковым приборам, Госэнергоиздат, 1961.

Цена 24 коп.